BIBLIOTECA MANUELE III - MADRID

VERITABLE MANIERE DE BIEN FORTIFIER DE Mr. DE VAUBAN.

Où l'on voit de quelle méthode on se sert aujourd'hui en France, pour la Fortification des Places.

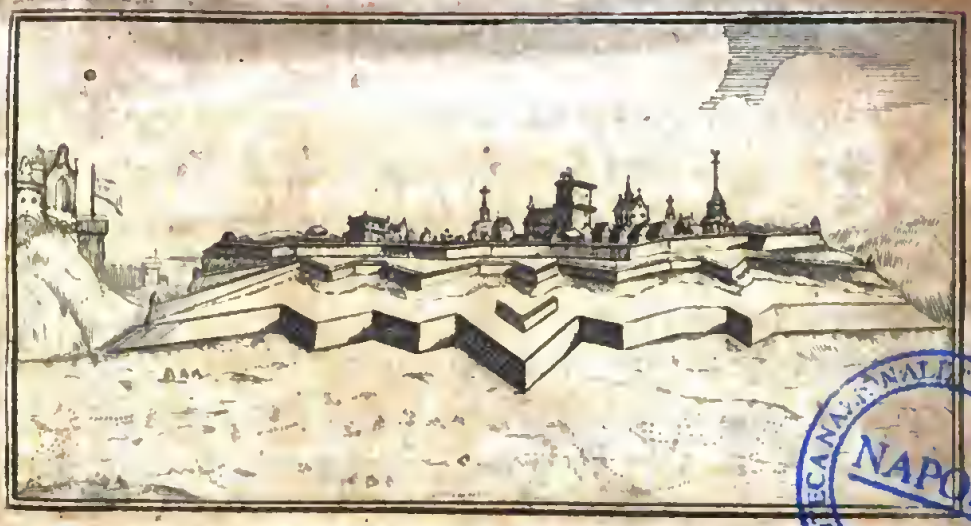
Le tout mis en ordre

Par Mr. l'Abbé DU FAY,

Et le Chevalier de CAMBRAY.

Nouvelle Edition corrigée & augmentée de la moitié.

TOME PREMIER.



BIBLIOTECA NAZIONALE VITTORIO EMANUELE III - NAPOLI

A AMSTERDAM,
Chez PIERRE MORTIER, Libraire.

M. DCCII.

A Sa

MAJESTÉ FREDERIC III.

ROY DE PRUSSE,

Electeur de BRANDEBOURG, &c. &c.

SIRE,

JE viens remettre aux pieds de VOTRE MAJESTE' *ce petit Traité des Fortifications, comme une choſe qui* LUI *appartient, apres avoir merité une fois l'honneur de* LUI *être preſentée, il y a quelques années. Etant augmenté conſiderablement depuis & corrigé par les ſoins de Mr. l'Abbé du Fay, j'ai crû, que l'on ne pouvoit regarder ſa premiere edition, que comme imparfaite, & par conſequent de mon devoir,* SIRE, *de revenir l'offrir à Vôtre Auguſte Nom maintenant, qu'il ſemble être dans ſa perfection. C'eſt un Ouvrage, qui donne en abregé avec la derniere netteté & clarté tous les Preceptes de la Fortification, d'un Ingenieur, qui eſt eſtimé le plus habile de nôtre Siecle. Si dans le tems, qu'il paroiſſoit la pre-*

miere fois, on le tenoit pour une eſpece de conquête faite ſur la France, que ne fera-t-on à preſent, ou VOTRE MAJESTE' *travaille avec tant de ſuccez conjointement avec les Hauts Alliez à reprimer l'injuſte orgueil de cette Couronne? On dira, que par une juſte vangeance du Ciel elle même a dû par le paſſé fournir les armes, qui ſervent à la combattre aujourd'hui, à la vaincre & à l'abaiſſer. Je m'eſtimerois,* SIRE, *le plus content de tous les hommes, ſi pour ces raiſons il pouvoit être digne d'attirer les regards de* VOTRE MAJESTE', *& il ne me manqueroit plus rien que de pouvoir marquer, avec combien de ſoumiſſion, de devoir & de reſpect je ſuis*

SIRE,

de VOTRE MAJESTÉ.

Le tres-humble, & tres-obeïſſant

Serviteur

PIERRE MORTIER.

AVERTISSEMENT.

LE titre de cet Ouvrage ne porte pas en vain le nom de Monſieur de Vauban, ſon approbation fait connoitre, qu'on donne icy ſa veritable maniere de fortifier, bien differente de celle que quelques Autheurs luy attribuent.

C'eſt ſur les Travaux de cet excellent homme qu'on a dreſſé ces memoires.

Quoique ce Livre ſoit rempli de Figures, cependant il ne s'y trouve aucun renvoy, nuls chiffres, nuls caracteres Alphabetiques pour l'intelligence des Figures, & pour les demonſtrations : on s'eſt accoûtumé à ſe paſſer de ces ſortes de ſecours embarraſſants, c'eſt aux Lecteurs & aux gens de l'Art à juger de cette Methode.

On s'eſt attaché à la netteté des expreſſions & à la brieveté du diſcours.

Si l'on parle de lignes dans un Article, c'eſt de la ligne ou des lignes noires qu'on voit dans la figure qui ſuit cet Ar-

ticle : ſi l'on parle d'angle, c'eſt de celui ou de ceux qui ſont formés par les lignes noires ; les lignes ponctuées ne ſont que pour la demonſtration.

Lors qu'on trouvera des termes employés avant que d'eſtre définis, on aura recours à la table.

Les Articles expliquent leur figure, & quelquefois la figure acheve d'expliquer, ce que l'Article n'a pas dit.

Quand on trouvera des figures où il n'y a pas de préciſion, il faut ſe contenter de la demonſtration & s'attacher à l'Article : on n'a pas eſté maiſtre de la main du Graveur. L'exactitude de la grande planche reparera le petit défaut de juſteſſe de quelqu'une des autres figures.

La table des profils n'a jamais eſté imprimée, Monſieur de Vauban l'a fait calculer ſur plus de cinq mille toiſes de maçonnerie.

Pour lire avec utilité l'explication de la grande figure, on depliera cette figure,

re, & on la regardera à meſure qu'on lira ſon explication.

Pour tirer un veritable profit de ce Livre, on le lira d'abord tout entier, enſuite on le relira le Compas & la Regle à la main.

Les perſonnes qui voudront donner des avis, ſeront écoutées avec docilité, & s'il en eſt qui trouvent quelques difficultez, on les leur expliquera avec plaiſir.

Approbation de Monſieur de VAUBAN Lieutenant Géneral des Armées du Roy, &c.

CE petit Traité de Fortifications ne contient rien, qui ne ſoit conforme à celles qui ſe pratiquent dans les Places du Roi. Fait à Paris le 2. Mars 1702.

VAUBAN.

TRAITE
PRELIMINAIRE
DES PRINCIPES
DE GEOMETRIE.

LA Geometrie a pour principes les trois dimenſions, longueur, largeur, & profondeur.

Le point Mathematique n'a aucune de ces dimenſions: Il eſt indiviſible, & n'a de realité que dans l'imagination. On le rend ſenſible par un point phyſique.

La ligne, de quelque nature qu'elle ſoit, eſt compoſée de pluſieurs points, & terminée par deux points: C'eſt une quantité diviſible ſeulement dans ſa longueur, n'ayant ni largeur, ni profondeur.

La ſuperficie eſt terminée par une ou par pluſieurs lignes: C'eſt une quantité, qui a longueur & largeur, & qui n'a point de profondeur.

Le

Le corps ou le ſolide eſt terminé par une ou par pluſieurs ſuperficies : C'eſt une quantité qui a longueur, largeur & profondeur.

Les lignes ſont abſolument neceſſaires pour la conſtruction des ouvrages: on les fait d'abord occultes, c'eſt-à-dire au crayon, ou d'un trait de compas : quelquefois on les ponctuë, pour faire connoître geometriquement la maniere, avec laquelle on a conſtruit une figure.

Les lignes ſont droites ou courbes ; les unes & les autres peuvent avoir des paralleles.

Les lignes droites ſont paralleles, lors que prolongées à l'infini de part & d'autre, elles ne ſe rencontrent jamais.

Les lignes courbes ou obliques ſont paralleles, lors qu'elles ſont décrites d'un même point ou centre.

Du Cercle.

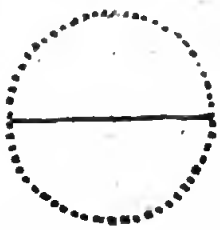
LE Cercle eſt une ſuperficie plane compriſe dans une ligne courbe, dont toutes les parties ſont également diſtantes du centre.

On fait un Cercle de toute ouverture de compas ; le point du milieu eſt appellé centre, & la ligne courbe ou oblique eſt appellée circonference.

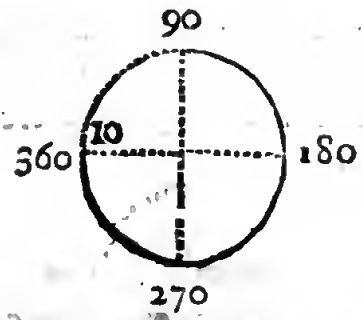
Toutes lignes tirées du centre à la circonference, ſont égales entr'elles, on les appelle demi-diametres ou rayons.

Le Diametre paſſe par le centre : & de ſes extremitez touchant la figure ou ligne courbe, la diviſe en deux parties égales, appellées demycercles.

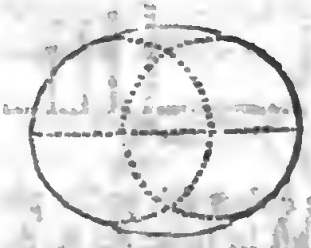
On



On diviſe la circonference du Cercle en 360. parties égales, appellées degrez. Chaque degré vaut 60. minutes, chaque minute 60. ſecondes, &c.

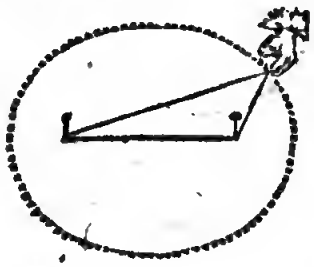


L'Ovale commune, ou plûtôt l'Ellipſe, eſt un Cercle oblong; la coupe oblique d'un cylindre ou colomne, en donne la figure; ſes deux diametres croiſez ſont inegaux; on décrit l'Ovale avec quatre points. On diviſe ſon grand diametre en trois parties égales; les deux points du milieu ſervent de centre à deux cercles qui ſe coupent en deux endroits. Ces ſections marquent deux autres points, qui ſervent alternativement de centre pour former l'ovale, ayant auparavant ouvert ſon compas de la grandeur d'un diametre de ces Cercles.



On décrit l'Ovale du Jardinier en mettant deux picquets

en terre, & traçant avec un Cordeau double passé dans les picquets, & plus long que la distance des picquets.



Pour former la demy-ovale, ou centre d'une Voute surbaissée, on décrit un quart de Cercle, qui a pour rayon le petit demy-diametre de l'Ovale qu'on cherche.

Puis on éleve dans ce quart de Cercle plusieurs perpendiculaires également éloignées les unes des autres.

Ensuite on fait sur chaque grand demy-diametre autant de perpendiculaires de même hauteur que les premieres, & en égale distance entre elles.

La ligne courbe qu'on fait passer par l'extremité de ces perpendiculaires, est la ligne de la demy-ovale ou voute surbaissée.

Le

Le Segment eſt une portion de Cercle terminée par une partie de circonference & par une ligne droite : la partie de circonference eſt appellée Arc, & la ligne droite eſt appellée Corde. Cette figure eſt plus ou moins grande que le demy-cercle.

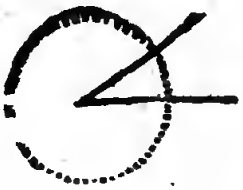
On appelle fleche, une ligne qui tombe à plomb ſur le milieu de la corde.

Le Secteur eſt une portion de Cercle terminée par deux demi-diametres, & par une partie de circonference. Cette figure eſt auſſi plus ou moins grande que le demi-Cercle.

Des Angles.

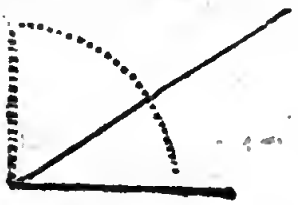
UN angle, eſt la rencontre de deux lignes en un point : & ce point eſt cenſé centre d'un Cercle, dont le ſegment donne l'ouverture ou valeur de l'angle, c'eſt à dire, le nombre de degrez qu'il y a entre les deux lignes qui le compoſent ; que ces lignes ſoient longues ou qu'elles ſoient courtes

tes, égales ou inégales, cela ne fait rien à la valeur de l'angle.

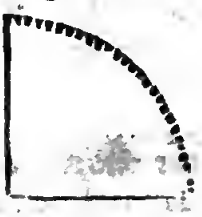


Il y a de trois sortes d'angles, l'angle aigu, l'angle droit, & l'angle obtus.

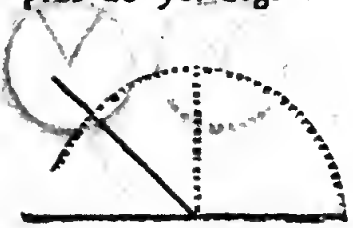
L'angle aigu, a moins de 90 degrez.



L'Angle droit, a 90. degrez.



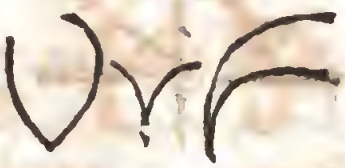
L'angle obtus, a plus de 90. degrez.



Avec deux lignes droites, on fait un angle rectiligne.

Un

Un angle eſt curviligne, lorſque les lignes qui le compoſent ſont courbes. Il y en a de trois ſortes.



L'angle mixte eſt compoſé d'une ligne courbe & d'une ligne droite. Il y en a de deux ſortes.

Quand une ligne droite tombe à plomb ſur une autre ligne droite, & qu'elle la touche à l'une de ſes extremitez, elle fait un angle droit, la ligne à plomb s'appelle perpendiculaire.

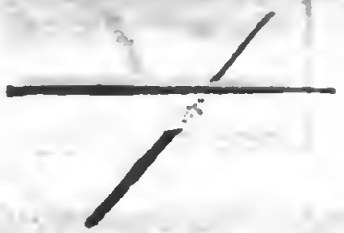
Si une ligne perpendiculaire tombe ſur une ligne droite & la diviſe en deux, elle fait un angle droit de part & d'autre.

Si

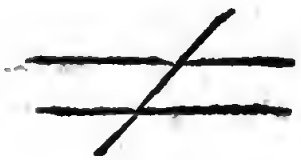
Si une ligne perpendiculaire traverſe une ligne droite, elle fait quatre angles droits.

Quand une ligne droite tombe obliquement ou de côté ſur une autre ligne droite, elle fait deux angles, l'un aigu, l'autre obtus: tous deux enſemble ſont égaux à deux angles droits. On les appelle angles de ſuite.

Si une ligne droite tombe obliquement ſur une autre ligne droite, & la traverſe, elle fait quatre angles, deux aigus oppoſez au ſommet ou à la pointe, & par conſequent égaux entr'eux; les deux autres angles ſont obtus, auſſi oppoſez au ſommet, & conſequemment égaux entr'eux. Ces quatre angles enſemble valent quatre angles droits.



Une ligne droite coupant deux paralleles, & les traverſant obliquement, fait huit angles, quatre externes, & quatre internes.

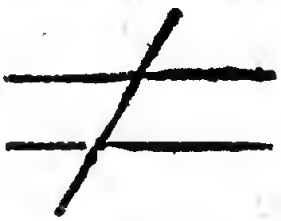


Les

Les deux angles aigus internes ſont appellez alternes.

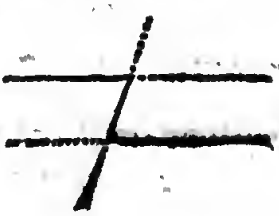
Les deux angles obtus internes, ſont auſſi appellez alternes.

Les angles aigus de même coté, ſont appellez angles alternativement oppoſez.



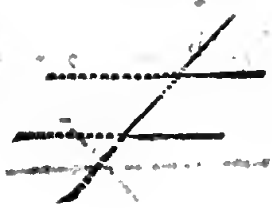
Les angles obtus de même coté, ſont auſſi appellez angles alternativement oppoſez.

De même que le mot d'angle alterne interne, veut dire l'autre angle interne de pareille valeur.



De

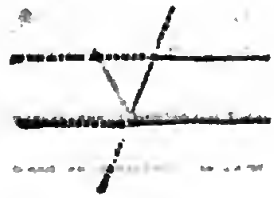
De même auſſi, un angle eſt appellé alternativement oppoſé à un autre angle, lors qu'il eſt oppoſé par le ſommet à l'angle alterne, de l'angle duquel il eſt alternativement oppoſé.



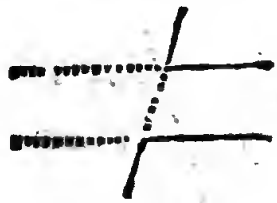
Comme qui diroit, cet angle eſt alternativement oppoſé à un tel angle, parce qu'il eſt oppoſé par le ſommet, à l'angle alterne de ce tel angle.

Les angles alternes ſont égaux entre-eux; les angles alternativement oppoſez ſont auſſi égaux entr'eux.

Les angles internes de même côté ſont égaux à deux angles droits; parce qu'ils ſont égaux à deux angles de ſuite.



Les angles externes de même côté ſont auſſi égaux à deux angles droits, parce qu'ils ſont égaux à deux angles de ſuite.



Des

Des Triangles.

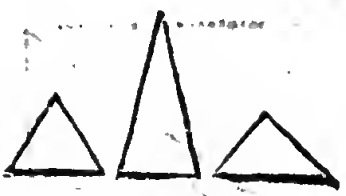
LE Triangle eſt une figure de trois côtez, & de trois angles.

Le Triangle eſt dénommé par la valeur de ſon angle le plus ouvert, & par la longueur de ſes coſtez.

Il y a de trois ſortes de Triangles, le Rectangle, l'Oxygone, & l'Ambligone.

Le Triangle Rectangle a un angle droit. Il eſt Iſoſcele, quand deux de ſes côtez ſont égaux; & il eſt Scalene, quand ſes trois côtez ſont inégaux.

Le Triangle Oxygone a trois angles aigus; il eſt équilateral, quand ſes trois côtez ſont égaux: il peut être Iſoſcele & Scalene.

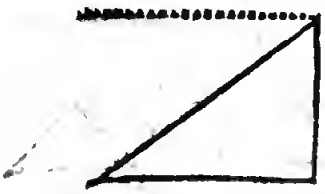


Le Triangle Ambligone a un angle obtus, il eſt Iſoſcele ou Scalene.

Quand on ſçait la valeur d'un des angles d'un Triangle, avec la longueur de deux de ſes côtez, on a geometriquement la valeur de deux autres angles de la longueur du troiſiéme côté.

Tous les côtez d'un Triangle peuvent luy ſervir de Baze, mais communement on appelle Baze d'un Triangle, le côté mis horiſontalement.

Tout Triangle a ſes trois angles égaux à deux angles droits. Soit donnée la ligne ponctuée pour parallele à la baze du Triangle, le petit côté du Triangle en touchant les deux paralleles, fait deux angles internes de même côté; & par conſequent égaux a deux Angles droits, & le grand côté du Triangle, en touchant les deux paralleles, fait ſur elles deux angles alternes: ainſi ce que l'on ôte d'un des angles internes, entre dans le Triangle par un angle alterne.

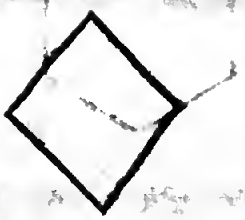


Des Figures de pluſieurs coſtez.

LE quarré a quatre côtez égaux, paralleles entre eux, & quatre angles droits.

Le Parallélogramme rectangle, ou quarré long, a deux grands côtez égaux & paralleles; deux petits côtez égaux & paralleles, & quatre angles droits.

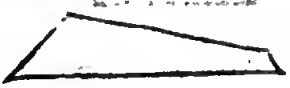
Le Rhombe ou Lozange a quatre côtez égaux & paralleles entre eux; deux angles oppoſez aigus de même valeur, & deux angles oppoſez obtus auſſi de même valeur.



Le Rhomboïde a deux grands côtez égaux & paralleles, deux petits côtez égaux & paralleles, deux angles oppoſez aigus de même valeur, & deux angles oppoſez obtus auſſi de même valeur.

Le Trapeze a deux côtez paralleles, & deux angles droits.

Le Trapezoïde a quatre angles, & quatre coſtez inégaux, & n'a point de coſtez paralleles.



Les figures de plus de quatre coſtez ſont appellées Polygones. Les Polygones ſont reguliers ou irreguliers.

Les Polygones reguliers ont leurs angles & leurs coſtez égaux.

Les Polygones irreguliers ont des coſtez & des angles inégaux.

De la ſuperfacie, ou étendue des figures rectilignes.

UNe figure eſt appellée Rectiligne, lors qu'elle eſt compriſe entre des lignes droites.

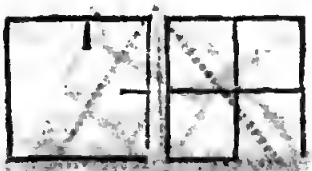
On commence par la ſuperficie du quarré, parce que toute ſuperficie ſe reduit en ſuperficie quarrée.

D'un quarré regulier multipliant un côte par un autre côté; on aura ſa ſuperficie.

2

2

4. Superficie.

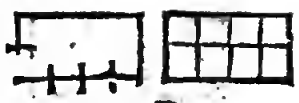


D'un Parallélogramme rectangle, ou quarré long, on multiplie un grand côté par un petit côté.

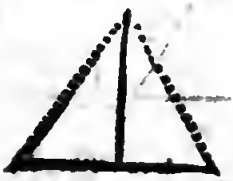
4 Grand côté.

2 Petit côté.

8 Superficie.



La baſe & la perpendiculaire d'un triangle ſont deux côtez d'un quarré, ou d'un parallélogramme, dont la ſuperficie eſt double de la ſuperficie du triangle.

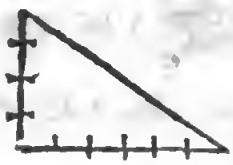


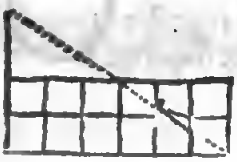
Ainſi multipliant la baſe d'un triangle par la moitié de ſa perpendiculaire, on aura ſa ſuperficie.

6 Baze.

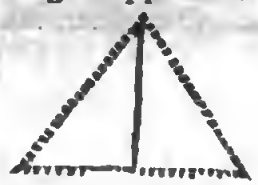
2 Demi-perpendiculaire.

12 Superficie.





Quand le triangle n'eſt pas rectangle, on fait tomber la perpendiculaire de l'angle oppoſé à la baſe.



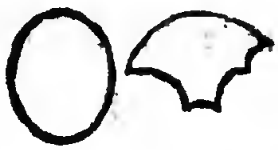
La figure fait voir que tirant une parallele à la baſe par le milieu de la perpendiculaire, il ſe forme un Quarré long, qui a à ſes extremitez deux petits triangles égaux aux deux triangles que fait la perpendiculaire au ſommet du grand triangle.

Tou-

Toute ſuperficie rectiligne qui n'eſt point quarrée ſe reduit en triangles, dont les valeurs ajoûtées enſemble ſont la valeur de la figure.

De la ſuperficie des figures curviligues.

UNe figure eſt appellée curviligne, lors qu'elle eſt environnée d'une ou de pluſieurs lignes courbes.



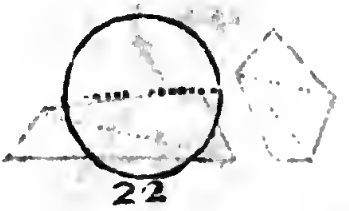
Le cercle eſt la figure la plus parfaite des curvilignes.

Pour avoir la circonference d'un cercle, on multiplie ſon diametre par trois, & au produit de la multiplication, on ajoûte une ſeptiéme partie de diametre.

7 Diametre.
3 Multiplicateur.

21 Produit de la multiplication.
1 Septiéme partie du diametre.

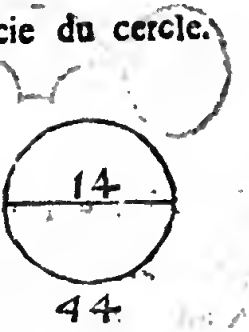
22 Circonference du cercle.



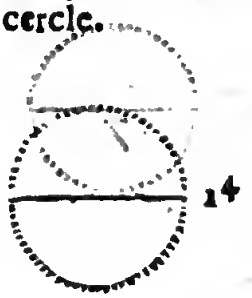
Multipliant la moitié de la circonference par la moitié du diametre, le produit donnera la ſuperficie du cercle.

22 Moitié de circonference,
7 Moitié de diametre.

154 Aire ou ſuperficie du cercle.



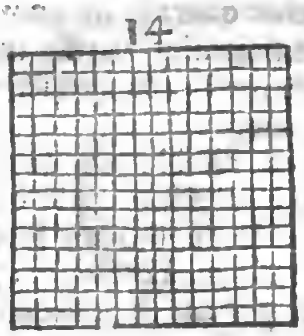
Autrement: comme 14 eſt à 11. ainſi le quarré du diametre eſt à la ſuperficie du cercle.



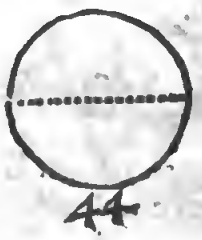
Le quarré d'un diametre de 14. eſt 196. Aprés l'operation de la regle de trois, vient 154. pour ſuperficie: cette operation ſert de preuve à la premiere.

Quar-

Quarrer un nombre, c'eſt le multiplier par luy-même, ainſi multipliant 14. par 14. il vient 196 & 196. eſt cenſé être la ſuperficie d'un quarré qui a 14. de coſté ou Racine.



Connoiſſant la circonference d'un cercle, on en trouve le diametre; en diſant, ſi 22, circonference ſuppoſée donne 7. diametre ſuppoſé, combien donnera 44. circonference propoſée.



22 — 7 — 44

44

308 nomb. à diviſer.

18
308
2 2
4

14. diametre, requis.

Connoiſſant la ſuperficie d'un cercle, on trouvera ſon diametre, en multipliant la ſuperficie par 14. & diviſant le produit par 11. la racine quarrée du quotien eſt le diametre. Exemple 154. ſuperficie d'un cercle multipliée par 14. il viendra 2156. à diviſer par 11. le quotien donne 196. dont la racine 14. eſt le diametre.

Comme 14. eſt à 11. ainſi le produit de la multiplication des deux diametres, eſt à la ſuperficie de l'Ovale ou Ellipſe. Soit 24. grand diametre de l'Ovale propoſé, multiplié par 18. petit diametre, on a 432. à multiplier par 11. leur produit donne 4752. à diviſer par 14. dont le quotien eſt 339. $\frac{3}{7}$ pour la ſuperficie de l'ovale.

Autrement; comme 18. plus court diametre eſt à 24. plus long diametre, ainſi la ſuperficie du cercle du petit diametre qui eſt 254. $\frac{4}{7}$ eſt à la ſuperficie de l'ovale qui eſt 339. $\frac{3}{7}$ Preuve de la premiere operation.

De la ſuperficie des figures curvirectilignes.

ON nomme une figure curvirectiligne, lors qu'elle eſt compoſée de lignes courbes & de lignes droites.

Toutes figures curvirectilignes ſe reduiſent en figures rectilignes, & en ſegments. On cherche la ſuperficie de chaque figure en particulier; enſuite on les ajoûte enſemble, pour

pour avoir la valeur de la grande figure curvirectiligne.

D'un ſegment plus grand qu'un demi-diametre ; on fait deux petits ſegments & un triangle.

D'un ſecteur moins grand qu'un demi-diametre, on fait un ſegment & un triangle.

D'un ſecteur plus grand qu'un demi-diametre, on fait deux ſegments & deux triangles.

Pour trouver la ſuperficie ou l'étenduë d'un ſegment moins grand qu'un demi-cercle, on éleve une perpendiculaire ſur le milieu de ſa corde. Cette perpendiculaire s'appelle fleche.

On

On divise la fleche en trois, pour en prendre les deux tiers, & les ajoûter avec la moitié de la corde:

Puis on multiplie cette moitié de corde ainsi augmentée par la fleche entiere; le produit donne la superficie.

Si la fleche a six pieds de long,

On en prend quatre, pour ajoûter à dix moitié de la corde:

10

Cela fait 14 qu'on multiplie par 6. le produit donne 84. pour la superficie du segment.

6. Valeur de la fléche.

4. Deux tiers de la fléche.

10. Moitié de la corde.

4. deux tiers de la fléche.

14. Moitié de la corde augmentée des deux tiers de la fleche, qu'il faut multiplier par la fléche.

6. Va-

6. Valeur de la fleche.

84. Superficie du ſegment.

Des épaiſſeurs ou profondeurs.

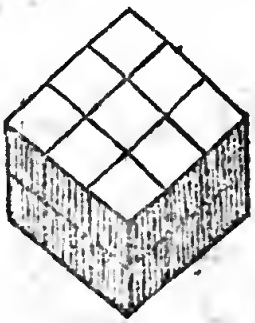
L'Epaiſſeur ou profondeur des corps ſe reduit au cube, & le cube donne la ſolidité d'un corps cylindrique, pyramidal, ſpherique, &c.

Le Cube eſt un corps également long, large, & profond ou épais, contenu entre 6. faces égales & paralleles entre elles, tel qu'eſt un dé à jouër. Le deſſein n'en peut repreſenter que trois faces.

On ne ſçauroit connoître la ſolidité d'un corps, qu'on ne connoiſſe auparavant ſa ſuperficie.

Multipliant la ſuperficie d'un corps quarré par ſon épaiſſeur ou profondeur, le produit donnera ſon cube.

Ainſi un corps quarré, qui aura 9. toiſes de ſuperficie, & deux toiſes d'épaiſſeur ou profondeur, aura 18 toiſes de cube; parce que deux fois 9. ſont 18. On en fait la demonſtration avec dix huit dez à jouer.

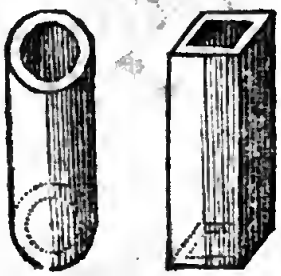


On appelle cuber un nombre, lors qu'aprés l'avoir quarré ou multiplié par soy-même, on multiplie le produit de la multiplication par le nombre que l'on veut cuber : si l'on veut cuber 3. il vient 9. pour quarré & trois fois 9. sont 27. pour le cube ou le solide d'un corps qui a six faces égales & paralleles entr'elles, chaque face de 9. parties de superficie, & chaque côté de trois parties de longueur.

Le Cylindre est un corps solide également large par tout, il est contenu entre une superficie convexe, & deux superficies planes & circulaires parallelement opposées ; il differe de la colomne en ce qu'elle a un renflement, & que ses superficies sont inégales.

Pour avoir la solidité d'un Cylindre, on multiplie sa hauteur par la superficie de sa baze.

Si l'on veut avoir la solidité de la muraille d'une Tour, on opere d'abord de même que si la Tour étoit pleine comme une colomne ou un pilastre : ensuite on en soustrait le vuide, le reste est le solide du mur.



La

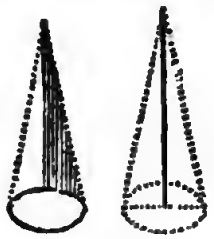
La Pyramide eſt un corps, dont la baze eſt large, & dont le ſommet ſe termine en pointe.

Le Cone dont la figure eſt celle d'un pain de ſucre, eſt une pyramide ronde.

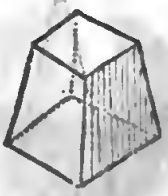
La Pyramide differe de l'obeliſque ou aiguille, en ce qu'ordinairement l'obeliſque eſt d'une ſeule piece, que l'on y taille des hieroglyphes, & que la baze en eſt fort étroite.

On

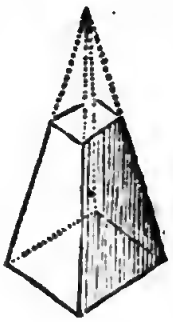
On a la ſolidité d'une Pyramide, en multipliant la ſuperficie de ſa baze par le tiers de ſa hauteur perpendiculaire.



Le Priſme ou la pyramide tronquée eſt un corps ſolide, qui a deux ſuperficies paralleles de même figure & inégales, & dont toutes les autres faces ou ſuperficies ſont égales & de même figure entr'elles.



Pour avoir la ſolidité d'un priſme on le reduit en pyramide ; puis on ſouſtrait le ſommet de la pyramide qui n'eſt point du priſme. On opere de la même maniere pour la colomne.



Le ſolide d'un corps, dont la baze eſt un trapezé, ou un trapezoïde, ſe trouve en multipliant ſa longueur par une ſuperficie de ſes bazes. Cette Operation eſt pour les Remparts, dont le profil ſert de baze ; on connoit auſſi par ce moyen, com-

bien on a tiré de terre d'un foſſé, ou combien il en faudroit pour le combler.

La Sphere eſt un corps ſolide compris ſous une ſuperficie convexe. Au milieu de ce corps il y a un point ou centre, dont toutes les lignes tirées à la ſuperficie ſont égales entr'elles.

Comme 21. eſt à 11. ainſi le cube décrit ſur l'axe ou diametre de la ſphere, eſt au ſolide de la ſphere.

Cubant 14. axe ou diametre d'une ſphere il viendra 2744. puis diſant ſi 21. donne 11. combien donnera 2744. il viendra 1437. $\frac{1}{7}$ pour la ſolidité de la ſphere.

Voilà aſſez de geometrie pour l'intelligence de ce traité de fortifications. On ajoûtera ſeulement que dans les travaux on ſe ſert de toiſe. Sa valeur eſt de ſix pieds de Roy. Le pied de douze pouces, le pouce de douze lignes. C'eſt avec ces ſortes de meſures, qu'on ſuppute les ouvrages.

C'eſt auſſi par rapport à ces ſortes de meſures qu'on fait les Echelles ou lignes diviſées, dont chaque diviſion repreſente la meſure naturelle de l'objet qu'on figure, comme pieds, &c.

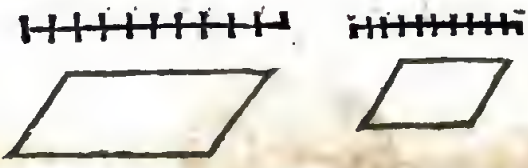
La toiſe eſt ou courante ou quarrée, ou cube. La toiſe

cou-

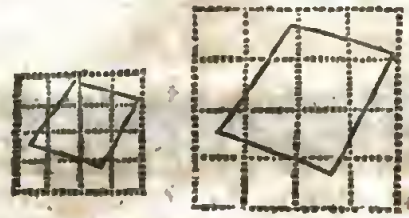
courante eſt de ſix pieds de Roy, la toiſe quarrée de trente ſix pieds quarrez, & la toiſe cube de deux cents ſeize pieds cubes ou figures ſolides, chacune de ſix faces égales & paralleles entre elles.

On appelle reduire au petit pied, lors qu'aprés avoir meſuré un plan ſur le terrain, ou ailleurs, on le trace en petit, par le moyen d'une échelle ou ligne diviſée, dont les parties repreſentent les meſures deſquelles on s'eſt ſervi, comme toiſes, pieds, &c.

Echelle du grand Plan. *Echelle. du petit Plan.*



Quelques-uns appellent auſſi reduire au petit pied, lors que l'on copie un deſſein par carreaux, quand même la copie ſeroit plus grande que l'original.

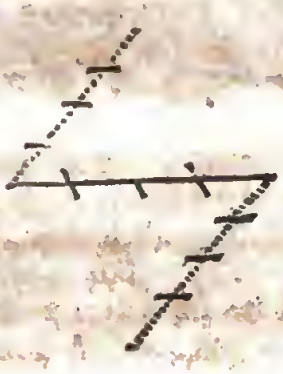


Pour diviſer une ligne en pluſieurs parties égales, comme quatre, on trace deux lignes occultes, une à chacune des extremitez de la ligne à diviſer. Ces trois lignes forment deux angles, qui doivent être égaux entre eux.

En

Enſuite, en commençant du ſommet de chaque angle, avec une ouverture de compas à volonté, on marque trois parties égales ſur les lignes occultes.

Il ne reſte plus qu'à mettre ſa regle ſur la derniere diviſion d'une des lignes occultes, & ſur la premiere diviſion de l'autre ligne occulte; & ainſi en continuant, chaque poſition de regle donnera une ſection ſur la ligne à diviſer.



Veritable Maniere
DE
FORTIFIER
DE MONSIEUR
DE VAUBAN.

L'Art de fortifier a été inventé pour conſerver le droit des gens. La communauté des biens ne pouvoit ſubſiſter qu'avec l'innocence des hommes: les vices s'emparant de leurs cœurs, il falut faire des partages: L'interêt fit naître les démêlez; Le fort devint ambitieux: Les foibles ſe firent des retraites. Voila l'origine des Villes, & des Fortifications, dont on va traiter.

D'abord les Fortifications n'étoient compoſées que d'un petit foſſé; la terre qu'on en tiroit formoit une eſpece de parapet qu'on garniſſoit d'arbres & de pieux entrelacés de branches vertes: Ce retranchement étoit bon contre la fronde. On ſe ſervit de ſimples murailles pour s'oppoſer aux fléches. L'uſage du fer fit inventer les Tours; elles ſervoient à augmenter le front des aſſiegés, & à battre de flanc lors qu'on venoit à l'eſcalade. L'invention des Beliers n'apporta aucun changement à la maniere de fortifier: Ces machines ne ſe mouvoient qu'à force de bras, & ceux qui les ſervoient étoient aſſés éloignez du mur, pour être veus de flanc par les deux tours voiſines de celle qu'on ébranloit. Au haut des murailles, mais plus ſouvent au haut des tours dans leurs ſaillies, il y avoit certaines ouvertures, par leſquelles on jettoit des pierres pour empêcher la ſape: on ap-

appelloit ces ouvertures machicoulis ou massecoulis, parce qu'elles servoient aussi pour faire couler des masses qu'on retenoit avec des cordes, & qui par leurs chûtes & rechûtes interrompoient les travaux des assiegeans.

L'invention de la poudre donna l'invention des mousquets, canons, petards, grenades, bombes, carcasses &c. Le mousquet ne fait qu'égratigner une muraille: le canon tiré de 120 toises perce 14 ou 15. pieds de terre: ce qui fait qu'on donne 18 pieds d'épaisseur à tout parapet. Le petard ne sert ordinairement que pour enfoncer les portes quand on veut surprendre les places. Il est difficile de se garantir des grenades, bombes, & carcasses, on les jette par dessus les retranchemens.

Quelques violens que soient les effets de ces machines, ils n'approchent pas des effets des mines: on appelle mines de petites chambres creusées en terre, sous le lieu qu'on veut faire sauter. On les doit d'autant plus craindre, qu'un homme seul peut faire ce travail, & placer ses poudres de telle maniere, que le jeu de la mine comblant le fossé, fait une large brêche, où l'assiegeant marchant d'un grand front, est difficilement repoussé. C'est de l'effet de cette mine dont on prétend se garantir en empêchant l'approche du mineur, par des lignes droites, comme sont les faces des bastions; l'obliquité des tours laissant un espace, où le mineur se peut attacher, sans être vû d'aucun endroit de la place.

On fortifie les Villes, on fortifie les camps, on construit des Forts sur les passages, par tout on observe les mêmes maximes. La principale est, qu'il ne doit y avoir aucun endroit dans l'enceinte d'une fortification, qui ne soit veu de flanc & défendu du mousquet; dont la portée est depuis 120 jusqu'à 140 ou 150 toises; c'est l'arme à feu dont le service est le plus prompt.

Les parties qui composent l'enceinte d'une fortification sont, les courtines, les flancs & les faces. Les flancs défendent les courtines & les faces, & ils se défendent encore les uns les autres. Les flancs sont d'un si bon usage, qu'on ne fait des

baſtions que pour avoir des flancs; de là on conclud, que le flanc eſt la meilleure piece d'une fortification: auſſi ſe ſert-on du terme de *flanqué*, pour dire *défendu*.

On appelle enceinte ou rempart d'une place, un monceau de terre élevé avec art: on y ajoûte à de certaines eſpaces limités, d'autres monceaux de terre faiſant ſaillie vers la campagne, qu'on nomme baſtions. Dans les places régulieres tout ce circuit s'exprime avec trois lignes répétées; la courtine eſt la plus longue; la face enſuite; & la ligne de flanc la plus courte.

Une place eſt réguliere, lors que les lignes & les angles de même denomination ſont égaux entr'eux, & en égale diſtance; s'ils ſont autrement, la place eſt irreguliere. Elle peut n'en être pas moins bonne, pourvû que toutes ſes parties ſoient défenduës du mouſquet.

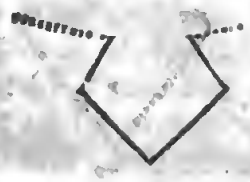
Aux places regulieres, la courtine eſt entre deux flancs.

Le flanc eſt entre une courtine & une face.

Les faces ſont deux enſemble, elles ſe touchent par l'une de leurs extremités: & de l'autre extremité, elles joignent chacune un flanc.

Deux

Deux flancs & deux faces forment un baſtion. On appelle épaule d'un baſtion, l'endroit où ſe joignent les flancs & les faces. Et l'ouverture qui eſt entre les extremitez des flancs qui touchent les courtines, eſt appellé gorge.



La rencontre d'un flanc & d'une face forme l'angle d'épaule :

Deux faces donnent l'angle flanqué :

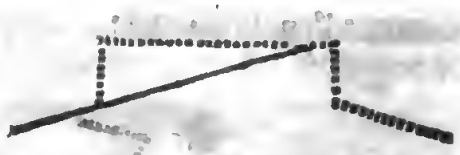
Un flanc & une courtine donnent l'angle du flanc.

Quand un baſtion eſt tracé, on l'augmente à ſes épaules de deux monceaux de terre revêtus, qui s'incorporent avec le baſtion, & luy ſervent d'oreilles, d'où ils ont pris le nom d'orillons : ils ſe conſtruiſent ſur les lignes de défenſe

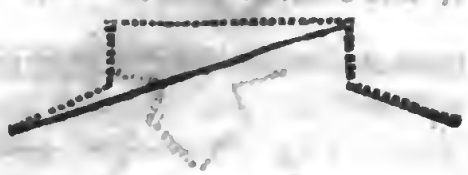
en prolongeant les faces ; les orillons couvrent l'artillerie des flancs.

Les bales des mouſquets tracent dans l'air les lignes de défenſe, dont la plus étenduë a pour longueur la portée de cette arme.

Il eſt des lignes de défenſe raſantes, il en eſt de fichantes: quand un baſtion tire une partie de ſa défenſe de la courtine, alors la raſante commence dans la courtine, au point ou le Mouſquetaire raſe la face du baſtion oppoſé à la bale de ſon mouſquet.



Et la fichante commence à l'angle du flanc : toutes deux ſe terminent à l'angle flanqué.



On remarquera que chaque face de baſtion n'a qu'une ligne de défenſe raſante, & que toutes les autres lignes de défenſe ſont fichantes, quoy que l'eſpace qui eſt entre le commencement de la ligne raſante & l'angle du flanc, s'appelle flanc raſant, comme ſi tous les coups qu'on en tire raſoient la face du

du baſtion : on l'appelle auſſi feu de la courtine, ou ſecond flanc.

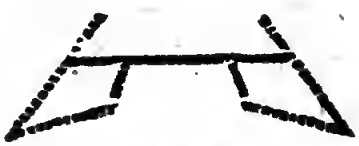
On eſt desabuſé de ces ſeconds flancs, & l'on n'en fait plus que par occaſion.

L'angle flanquant ou de tenaille, eſt la rencontre de deux lignes de défenſe : leur ſection donne quatre angles en forme de tenailles ouvertes, d'où l'angle du côté de la campagne a pris ſon nom d'angle flanquant ou de tenaille

L'angle flanquant ne paroit point quand la fortification eſt achevée ; il a cela de commun avec pluſieurs autres angles, qui ne ſont formés qu'avec des lignes occultes neceſſaires pour la conſtruction, & qu'on ne voit plus quand l'ouvrage eſt fini.

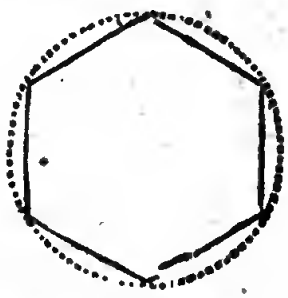
Deux courtines prolongées juſqu'au centre du baſtion, donnent l'angle de gorge. Il eſt de même valeur que celuy du Polygone.

Une courtine prolongée juſques au centre du Baſtion s'appelle côté interieur.



Toute fortification reguliere eſt cenſée décrite dans un cercle, diviſé en autant de côtez qu'on a voulu de baſtions:

ces côtez sont appellés côtez exterieurs, & leurs rencontres forment les angles du polygone.



Le demi-diametre du cercle dans lequel on décrit une fortification, s'appelle rayon simplement, ou rayon exterieur, on le divise en rayon interieur & ligne capitale.

Le rayon interieur est la partie du rayon exterieur, qui commence au centre de la place, & qui finit à l'angle de gorge ou centre du Bastion.

La ligne capitale, est l'autre partie du rayon exterieur, ou le prolongement du rayon interieur. Elle commence au centre du bastion, & elle finit à l'angle flanqué.

Les

Les Polygones prennent leur nom du nombre de leurs baſtions.

Le Tétragone ou quarré en a quatre.
Le Pentagone en a cinq.
L'exagone ſix.
L'Epiagone ſept.
L'Octogone huit.
L'Enneagone neuf.
Le Decagone dix.
L'Endecagone onze.
Le Dodecagone douze, &c.

Quand on connoît un côté de fortification reguliere, on connoît tous les autres côtés.

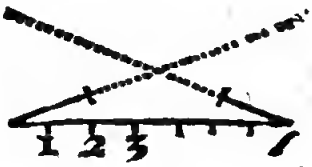
Pour tracer un côté d'Exagone, on tire pour baze une ligne occulte, ou côté de polygone; qu'on nomme ſimplement polygone, de 180. toiſes, ſuivant l'échelle qu'on ſe ſera faite.

Au milieu du polygone, on éleve une perpendiculaire de ſa huitiéme partie pour le quarré, de ſa ſeptiéme partie pour le pentagone, & de ſa ſixiéme partie pour l'exagone, & pour tous les autres polygones au deſſus.

Par les extremitez du polygone, & de ſa perpendiculaire, on trace deux lignes, qui ſont lignes de défenſe.

On

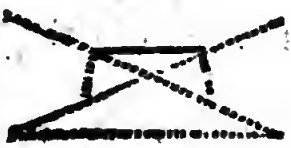
On marque ſur chacune des lignes de défenſe deux ſeptiémes parties du polygone pour les faces.



D'un angle d'épaule ou extremité de face, comme centre, & de l'intervalle de l'épaule du baſtion oppoſé, on fait un arc qui coupe la ligne de défenſe.

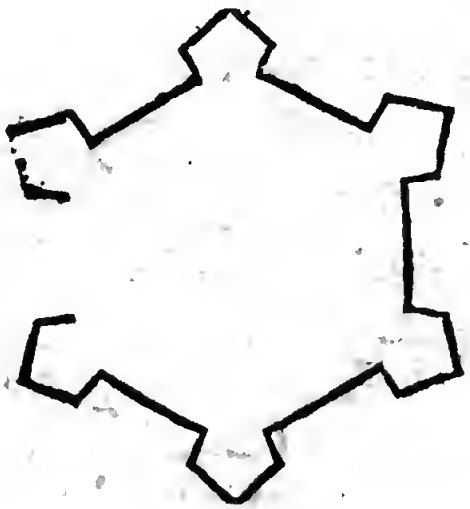
La corde de cet arc eſt le flanc.

La courtine eſt toute trouvée. Il n'y a qu'à tirer une ligne d'un flanc à l'autre.



Quand

Quand on a un côté d'Exagone, on a l'Exagone entier.



On donne la table ſuivante pour ſoulager la mémoire, & pour abreger le diſcours : on y trouve toutes les valeurs neceſſaires pour la conſtruction d'une bonne fortification juſqu'au dodecagone.

Le premier trait d'un polygone s'appelle ligne magiſtrale, ou ligne du cordon : c'eſt à cette ligne qu'on ajoûte les talus & les épaiſſeurs.

Table pour former la ligne magistrale, ou le contour d'une place reguliere, selon la methode de Monsieur de Vauban.

	du quarré	du Pentagone.	de l'exagone.
Côté Exterieur.	180. T.	180. T.	180. Toises.
Perpendiculaire.	22. T.	25. T.	30. T.
Face.	50. T.	50. T.	50. T.
Rayon.	127. T.	152. T. 3. pi.	180. T.

Rayon.	De l'Eptagone.	206. T. 3. pi.
	De l'Octogone.	234. T. 3. p.
	De l'Enneagone.	262. T. 2. p.
	Du Decagone.	291. T.
	De l'Endecagone.	314. T.
	Du Dodecagone.	346. T. 4. p.

Quand on voudra se passer de la table, il faut se souvenir que l'exagone & les autres polygones au dessus, ont ordinairement 180. toises de côté exterieur ou polygone,

180

30. Toi-

30. Toiſes de perpendiculaire:

Et 50. toiſes de face.

On trouve les rayons par le moyen de l'angle du centre, & de l'angle de baze.

Pour cette operation on ſuppoſe que tout cercle a 360 degrez, les diviſant par 6. le quotien donne 60. pour angle du centre de l'exagone. Et pour l'angle de baze, comme en tout triangle les trois angles ſont égaux à deux angles droits, en ſouſtrayant 60. valeur de l'angle du centre de l'exagone, de 180. valeur de deux angles droits, reſte 120. pour la valeur des deux autres angles du triangle, qu'on ſuppoſe être formé par deux rayons, & par la baze, puis diviſant 120. par deux, on aura 60. valeur de chacun des angles de baze.

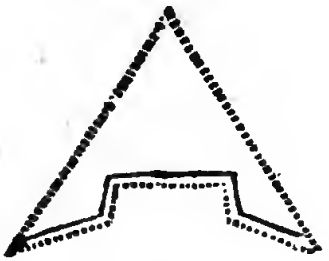
Aprés cela on trace aux extremités de la baze deux arcs de 60. degrés chacun:

Enſuite on tire deux lignes, une par chaque extremité de baze, & l'autre par l'extremité de ſon arc:

Ces

Ces lignes ſont les rayons qu'on cherche; leur rencontre forme l'angle du centre du cercle, dans lequel on veut décrire un Exagone.

Autour de la place ſur le rempart regne un parapet de terre, pour couvrir le mouſquetaire. Les parapets ont ordinairement ſix pieds de hauteur en dedans, & quatre pieds en dehors.

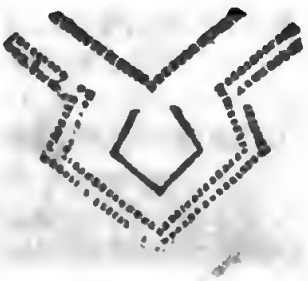


Le rempart fait le même circuit. Son terreplain eſt au moins de quatre ou cinq toiſes d'épaiſſeur, & ſa hauteur de dix huit ou vingt pieds, ſuivant la ſituation du lieu qu'on fortifie.

Quand les baſtions ſont pleins, le rempart fait angle aux gorges. C'eſt au centre des baſtions pleins qu'on bâtit les moulins à vent, pour la farine de la garniſon; ou bien on

on y éleve des cavaliers pour découvrir de loin, & commander aux éminences qu'on n'a pû raſer.

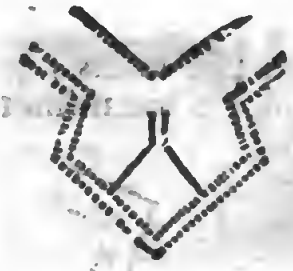
Les cavaliers ſont des monceaux de terre, qu'on revêt quelquefois: ils ont leur parapet, comme les autres ouvrages. On les éleve plus ou moins ſelon le beſoin.



Lors que les baſtions ſont vuides, le rempart regne au dedans des baſtions, & fait leur même figure:

Dans ce vuide on peut construire des magazins: Les magazins sont des lieux où l'on conserve les munitions de guerre & de bouche.

Aux angles flanqués on fait quelquefois de petites élevations de terre, qui tiennent lieu de cavaliers. Ces élevations se nomment plate-formes ou barbettes; parce que les canons qu'on y place tirent par dessus le parapet, & cette maniere de tirer s'appelle tirer à barbette, comme si l'on vouloit dire, que le feu du canon fait la barbe au parapet en lui brûlant son herbe.



On fait aussi quelquefois des barbettes aux ouvrages détachés du corps de la place.

A tous les angles saillans d'une place on construit des Guerites, c'est à dire de petits bâtimens en forme de lanterne, de trois à quatre pieds de diametre, & de 7. à 8. pieds de hauteur. Elles font saillie & sont ouvertes de tous côtés, afin que les sentinelles qu'on y place découvrent par tout. On coupe

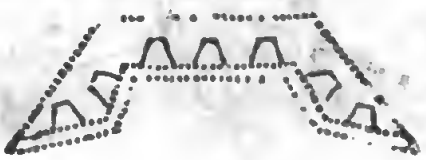
coupe le parapet pour faire des chemins, qui conduiſent du rempart à chaque guerite.

Si le rempart a une muraille, on dit qu'il eſt revêtu. On appelle cette muraille revêtement. Elle peut être de pierre de taille, de moëlon ou de brique, depuis les fondemens juſques au cordon, c'eſt à dire, depuis le pied du foſſé juſqu'au haut du rempart.

Les fondemens doivent être de pierre. En maçonnerie, on obſerve de ne point employer de pierres ſans mortier, ni de mortier ſans pierres. Le grais n'aſpire point le mortier, ou le ruſtique ; ſans cela il ne feroit point de liaiſon. On conduit une muraille de niveau ; quand on la pouſſe plus à un côté qu'à l'autre, elle eſt ſujette à ſe fendre : le mortier frais & le mortier ſec ont de la peine à faire liaiſon : on poſe les pierres de taille ſur leurs lits, & les maçons frapent deſſus pour les faire porter également par tout.

Une pierre de taille eſt un ſolide de ſix faces, dont les paralleles entr'elles portent le même nom, les lits d'une pierre ſont les plus grands côtés, on appelle paremens la face qu'on voit & celle qui luy eſt oppoſée ; les deux autres côtés ſont appellés Doëlles.

Pour aider le revêtement à ſoûtenir la pouſſée du rempart, on fait de 18. en 18. pieds des contreforts : ce ſont des avances dans le rempart, qui prennent racine au revêtement, & qui ſont de la même matiere. Leur épaiſſeur & leur hauteur ſont differentes, ſuivant la hauteur des remparts. Il faut avoir recours à la table des profils cy aprés.



Errard fait ſon flanc perpendiculaire ſur la face pour mettre ſon artillerie à couvert, ſans avoir beſoin d'orillons: mais il la couvre tant, qu'il la rend inutile, & ſon foſſé eſt peu défendu.

Marolois, le Chevalier de Ville, & quelques autres font leurs flancs perpendiculaires ſur la courtine. Ils tombent dans le même defaut pour la défenſe du foſſé.

Ils pretendent le reparer par un ſecond flanc dans la courtine.

Quand le foſſé ſeroit aſſez large pour pouvoir être défendu par le premier & par le ſecond flanc, il ne faudroit pas pour cela conter ſur la longueur de ces deux flancs: mais bien ſur la longueur d'une perpendiculaire élevée ſur le prolongement de la raſante, & terminée par l'épaule du baſtion: parce que dans ces deux flancs il ne tient pas plus de mouſquetaires poſés obliquement, qu'il en tiendroit de front ſur cette perpendiculaire.

Il eſt bon de remarquer encore, que ſouvent il n'y a qu'une partie de cette perpendiculaire qui decouvre le foſſé, que le flanc de la courtine eſt battu de front, & que les mouſquetaires des deux flancs tirent obliquement. Le flanc de Monſieur de Vauban contient autant de mouſquetaires que ces deux flancs, il nettoye tout le foſſé; ſon mouſquetaire tire de front, & il n'eſt vû qu'obliquement.

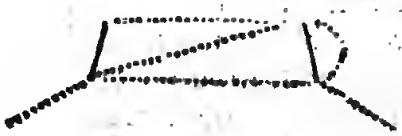
Le Comte de Pagan a reconnu la neceſſité qu'il y avoit de ſe découvrir pour pouvoir découvrir ſon ennemi, & c'eſt pour cela, qu'il fait ſon flanc perpendiculaire ſur la ligne de défenſe. Ses flancs ſont trop embaraſſés, & ſes dehors ne ſont pas bien menagés.

Ce qu'on trouve à redire dans ces Auteurs, on le trouve auſſi à redire dans tous les autres Auteurs, qui ont traité de l'Art de fortifier: leurs ouvrages ne laiſſent pas d'avoir de tres-bonnes choſes, mais il y a de l'embaraſſé & du défectueux dans leurs conſtructions: au lieu que la methode de Monſieur de Vauban eſt ſimple, facile, & bonne dans toutes ſes parties.

Errard, Stevin, Sardi, Pagan, & quelques autres ne veulent point de ſecond flanc. Marolois, Friach, Dogen, & de Ville, veulent un ſecond flanc, ou feu de courtine.

L'experience a fait connoître, que le flanc formé par la corde d'un ſegment, qui a pour centre l'épaule du baſtion oppoſé, eſt le meilleur de tous. Les coups qu'on en tire ſont

droits; le ſervice du canon en eſt facile, & le mouſquetaire n'eſt point gêné. C'eſt le flanc de Monſieur de Vauban.



Dans le flanc on fait un concave, qui eſt tellement couvert par le moyen de l'orillon, qu'il ne peut être battu de front que de ſa largeur: encore lui reſte-t-il de l'artillerie cachée qui défend le foſſé, & bat de revers dans la brêche.

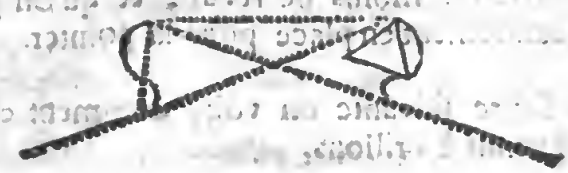
Pour conſtruire l'orillon, on décrit un demy cercle, dont le diametre a la troiſiéme partie du flanc ou environ: c'eſt-à dire qu'on cherche un centre, pour, qu'en décrivant l'orillon, ſon convexe n'excede point la ligne de défenſe: c'eſt dans les orillons qu'on fait les fauſſes-portes pour les ſorties, & le ſervice des dehors & du foſſé. On appelle dehors tous les ouvrages ſeparés du corps de la place.

Pour faire le concave du flanc, on prolonge la ligne de défenſe de cinq toiſes dans le baſtion à l'extremité de la courtine.

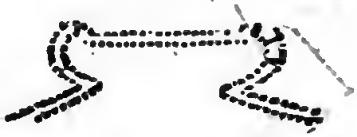
Enſuite on fait une autre ligne de cinq toiſes, qui commence à l'orillon, & qui rentre dans le baſtion; on fait cette ligne en mettant ſa regle ſur l'angle flanqué du baſtion oppoſé, & ſur l'extremité de l'orillon.

Puis

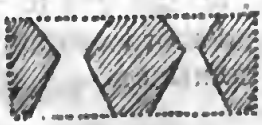
Puis on prend pour centre du concave, un angle de 60. degrez, c'eſt à dire, que l'eſpace qui eſt entre les deux prolongemens ſert de côté à un triangle équilateral, dont l'angle oppoſé à ce côté ſert de centre au concave.



On place le canon au concave des flancs; dans ſon parapet on fait des coupures, qu'on nomme embraſures. Ce qui reſte de terre entre chaque embraſure, s'appelle Merlon.



Les embraſures ſont ouvertes de deux pieds huit pouces du côté de la place, de deux pieds à leur plus étroit, & de ſix, ſept ou huit pieds du côté du foſſé. La premiere embraſure commence à la ligne de défenſe prolongée, & la derniere à la ligne de l'orillon.

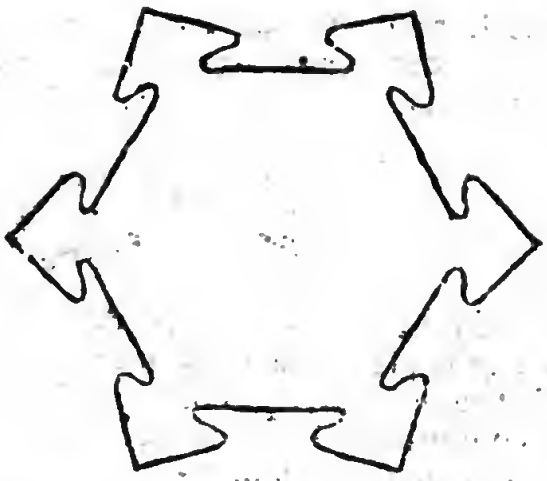


La principale action du flanc, eſt de nettoyer le foſſé, & les angles ſaillans du chemin couvert, communément appellé contreſcarpe : ce chemin environne la place & ſes dehors ; il eſt compris entre le foſſé & un parapet qui l'empêche d'être veu de la campagne; c'eſt de là qu'il a pris ſon nom de chemin couvert, parce que ce parapet le couvre du côté de l'ennemi.

Les embraſures des flancs ſont pour l'uſage du canon. Les merlons & l'orillon couvrent les mouſquetaires. L'orillon eſt rond en dehors, & quarré en dedans.

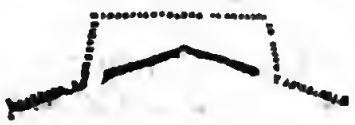
On donne trois toiſes de diſtance entre chaque milieu d'embraſure, & afin de ſervir le canon plus commodement, on luy fait un plancher de bois de cheſne en forme de trapeze. Ce plancher eſt incliné vers le parapet, afin que l'artillerie ait moins de recul, & qu'on puiſſe la remettre plus aiſément en place pour la pointer.

Par la figure ſuivante on voit, comment eſt conſtruite une fortification à orillons.



Pour ſecond flanc, on fait une tenaille à l'abri de toute inſulte. Elle étoit d'abord compoſée de deux flancs, deux faces, & une courtine.

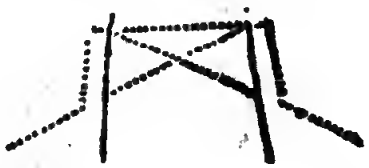
L'experience a fait connoître à Monſieur de Vauban, que la ſimple tenaille eſt d'une trés-bonne défenſe, c'eſt à dire, la tenaille qui n'eſt compoſée que de deux faces, ſuivant le cours des lignes de défenſe.



La

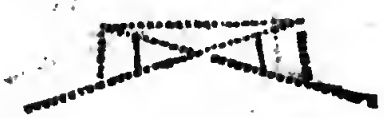
La tenaille à flancs a ſes avantages particuliers : on en voit à la plûpart des places du Roy : on la conſtruit ſur les lignes de défenſe, en laiſſant une diſtance de trois toiſes pour le foſſé, qui doit être entre la tenaille & l'orillon, ou l'épaule de chaque baſtion.

Par cette diſtance on tire une parallele au flanc : cette parallele ſert de capitale à la tenaille, & où elle touche la ligne de défenſe, elle marque l'angle flanqué de la tenaille.



On trouve la face, en partageant en deux parties égales la ligne de défenſe depuis l'extremité de la tenaille juſqu'à l'angle flanquant.

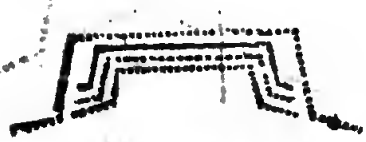
Le flanc & la courtine ſe trouvent par le moyen d'une ligne qu'on tire à l'extremité des faces, & qui tombe perpendiculairement ſur chaque prolongement des lignes de défenſe.



Ou a la courtine en tirant une ligne d'un flanc à l'autre.

La tenaille a un parapet, qui regne le long de ſes faces, de ſes flancs, & de ſa courtine.

Le rempart de la courtine des tenailles n'a que cinq toiſes d'épaiſſeur en comptant ſon parapet & ſes talus, & le rempart de ſes flancs & de ſes faces en a ſept ; il a la même figure que la tenaille.



Le parapet de la tenaille ſimple eſt parallele aux lignes de défenſe :

On donne trois toiſes ou environ à l'endroit le plus étroit de ſon rempart, lors qu'il eſt parallele à la courtine de la Place.

Quelquefois le rempart & les faces de la tenaille ſimple ſont paralleles.

On

On fait auſſi des caponieres dans le milieu du foſſé au devant du milieu des tenailles. C'eſt un double chemin couvert paliſſadé de part & d'autre, par où les mouſquetaires paſſent pour gagner les dehors. Ce double chemin eſt large de 12 pieds, ſes parapets ſont élevés de trois pieds au deſſus du niveau du foſſé. On leur donne ſeulement une banquette à chacun. Ces ſortes d'ouvrages ſont excellents pour nettoyer le foſſé, & pour en empêcher le paſſage.

On a fait quelquefois des caponieres en forme de galeries voutées: la fumée de la poudre les rendoit preſque inutiles.

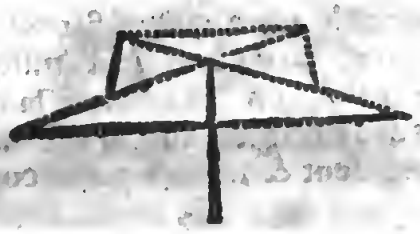
Par cette methode on a quatre flancs: celui de la place, qui eſt concave, où il y a un feu d'artillerie & de mouſqueterie: celuy de l'orillon, & ceux de la tenaille & de la caponiere. Ces deux derniers ſont d'une defenſe merveilleuſe: ils commandent & ne ſont point commandez.

Les foſſés ſe font à peu prés paralleles aux faces; on leur donne de largeur environ 20. toiſes vers l'epaule, & 16. ou 18. vers l'angle flanqué; leur profondeur eſt de 18. ou 20. pieds plus ou moins ſelon le terrain; la ligne qui marque la largeur du foſſé s'appelle Contreſcarpe, parce qu'elle eſt oppoſée à l'eſcarpe ou pied de la muraille de la place. Cette ligne eſt une des deux lignes qui forment le chemin couvert. C'eſt ſur cette ligne de foſſé qu'on trace les gorges des demy-lunes.

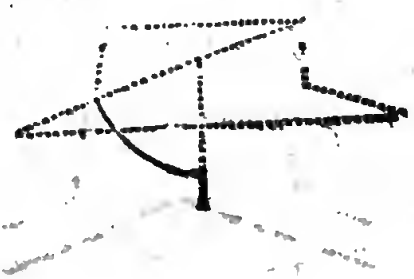
Les

Les demi-lunes ſont des eſpeces de baſtions détachés: on les place aux angles rentrants de la contreſcarpe, elles couvrent les tenailles. Elles ſont compoſées de deux faces, deux flancs & deux demi gorges. Quelquefois elles n'ont point de flancs. On met une guerite à leur angle flanqué. On met auſſi des guerites à tous les angles flanqués des grands dehors, comme Ouvrages à cornes, &c. *cy-apres.*

Pour conſtruire une demilune, on prolonge vers la campagne la perpendiculaire que l'on a élevée ſur la baze ou polygone.



Sur ce prolongement on trouve l'angle flanqué de la demi-lune, par une ſection, en ouvrant ſon compas depuis l'angle du flanc juſques à l'angle de l'épaule du baſtion oppoſé, & retenant pour centre l'angle du flanc.



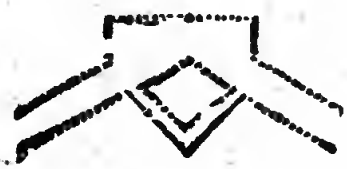
Po-

Posant sa regle sur l'angle flanqué de la demi-lune, & sur les angles d'épaule des deux bastions voisions, on trouve les faces de la demi-lune.

Quand on fait des flancs aux demi-lunes, ils sont perpendiculaires sur la contrescarpe; leur principal usage est pour défendre les faces des bastions & leur contrescarpe: aussi leur longueur est elle déterminée suivant la largeur du chemin couvert. L'espace qui est entre les flancs, s'appelle gorge.

Au centre de la demi-lune on fait un corps de garde retranché, c'est à dire, un reduit, dont les murailles ont des creneaux, & dans lequel les soldats se retirent lorsqu'ils sont pressés, & qu'ils ne peuvent plus soûtenir l'assaut.

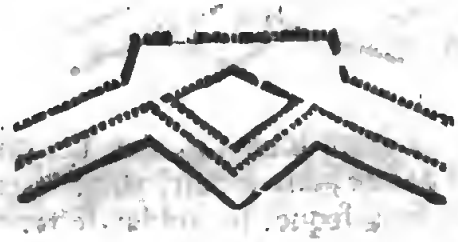
Les demi-lunes ont un fossé paralleles à leurs faces, large de 12. toises. Quand il est sec, on le fait moins profond que celuy de la place.



Pour

Pour empêcher le paſſage du foſſé des demi-lunes, outre le feu des baſtions, on fait dans leur foſſé des places d'armes perpendiculaires à leurs faces ſur l'extremité qui forme les angles d'épaule, lors qu'elles ont des flancs. Le parapet de ces places d'armes eſt élevé de trois pieds au deſſus du niveau du foſſé. Il en eſt de même pour toutes les places d'armes des foſſés.

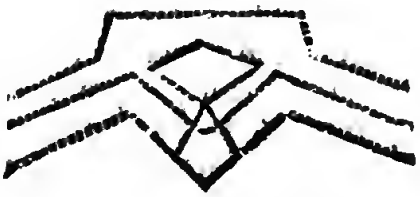
Quand le corps de la place & les dehors ſont tracez, on trace le chemin couvert, ſa largeur eſt de cinq toiſes, il doit regner autour de la place & de ſes dehors.



Aux angles rentrants du chemin couvert on fait des places d'armes, dont les demi-gorges ont 10. toiſes, & les faces 12. toiſes ou environ.

Aux angles ſaillans du chemin couvert, les places d'armes ſe forment par le prolongement des faces des baſtions ou des demi-lunes, & l'arrondiſſement du foſſé entre le prolongement des faces. On fait cet arondiſſement, en met-

mettant une jambe de compas ſur l'angle flanqué des baſtions & des demi-lunes.



On ferme les places d'armes avec des traverſes : ce ſont des parapets qui n'ont que cinq pieds, ou cinq pieds & demi de hauteur du côté de leur banquette, & trois ou quatre pieds du côté du chemin couvert qu'elles enfilent : quelquefois leur talus ou glacis va ſe perdant ſur le chemin couvert.

Les traverſes ont quatre toiſes un pied & demi de longueur aux angles ſaillans, à compter depuis le foſſé. Elles ſervent pour empêcher l'enfilade du chemin couvert, & défendre ſa place d'armes.

L'eſpace de quatre pieds & demi, qui eſt entre la traverſe & le parapet du chemin couvert, eſt fermé avec un petit merlon, conſtruit dans la place d'armes joignant le parapet du chemin couvert, & diſtant de la traverſe de quatre pieds & demi pour le paſſage du ſoldat.

Les

Les traverſes des places d'armes aux angles rentrants enfilent le chemin couvert. Elles ont cinq toiſes de longueur, c'eſt-à-dire, qu'elles ſont auſſi longues que le chemin couvert eſt large. On fait une échancrure de quatre pieds $\frac{1}{2}$ au parapet du chemin couvert, pour ſon ſervice, & pour le paſſage du ſoldat. Il n'y a point d'échancrures aux angles ſaillans, parce qu'elles ne ſeroient point veuës, & que l'aſſiegeant pourroit s'y loger, au lieu que les échancrures aux angles rentrants ſont flanquées de la demi-lune, ou des lunettes.

Quand on fait des lunettes, on les place aux angles rentrans de la contreſcarpe : il eſt de petites & de grandes lunettes.

Les petites lunettes ſont des places d'armes retranchées de vingt toiſes de face ou environ, & de quinze toiſes de demi-gorge, leur foſſé eſt large de trois toiſes, & profond comme celuy de la demi-lune, les barbettes de ces ouvrages ſont d'un grand effet.

On appelle grandes lunettes, celles qui couvrent les demi-lunes. Une grande lunette a dix ou douze toiſes de demi-gorge ſur le foſſé de la place; ſon autre demi-gorge eſt ſur la ligne du foſſé de la demi-lune; elle eſt terminée par le prolongement des faces de la demi-lune; ſur ce prolonge-

longement on prend vint-cinq ou trente toiſes pour la petite face de la grande lunette, dont l'angle flanqué doit être au moins de ſoixante degrés, & ſon foſſé doit être large comme celuy de la demi-lune.

On fait une traverſe dans le terre-plein de la grande lunette, une ſur ſon rempart lorſqu'elle en a un, & une autre dans ſon foſſé; à côté de ces traverſes, on laiſſe un eſpace de deux ou trois pieds pour la file du ſoldat.

Aux angles rentrans de la contreſcarpe des grandes lunettes, on fait un petit ravelin compoſé de deux faces & de deux demy gorges; ce Ravelin tire ſa défenſe des lunettes entre leſquelles il eſt bâti: ſon foſſé eſt comme celuy des petites lunettes.

On appelloit autrefois ravelin, ce que l'on nomme aujourd'huy demi-lune, & l'on mettoit les demi-lunes anciennes, où l'on conſtruit preſentement les places d'armes des angles ſaillants de la contreſcarpe; la figure de leurs gorges étoit en croiſſant, d'où elles avoient pris le nom de demi-lunes.

La figure des lunettes & des ravelins, eſt pareille à celle d'une demi-lune ſans flancs; la hauteur de leur parapet eſt

ſuivant le prolongement de la ligne du glacis, ou parapet du chemin couvert.

Le parapet du chemin couvert va ſe perdant du côté de la campagne à 15. ou 20. toiſes; le talus de ce parapet eſt appellé glacis, ſes angles ſaillants ſont élevés, & ſes angles rentrans ſont baiſſés.

Dans le parapet du chemin couvert, ou de ſes places d'armes, on fait des coupures larges de 10. pieds. Ce ſont des chemins qui ſervent pour faire les ſorties, & recevoir les ſecours.

On ferme ces ſortes de chemins ou ſorties avec des barrieres de bois de cheſne.

Dans les lieux aquatiques il eſt difficile de creuſer: mais comme les foſſés doivent fournir la terre neceſſaire pour la conſtruction des ouvrages, on leur donne plus de largeur qu'aux foſſez des lieux ſecs.

A l'extremité du glacis, on fait un avantfoſſé, qui doit regner autour de la place: on luy donne dix ou douze toiſes de largeur; quelquefois on fait des lunettes à ſes angles rentrans.

La

La table ſuivante donne les meſures pour faire un plan ichnographique, c'eſt à dire, le veſtige d'une fortification & de ſes dehors, avec ſes épaiſſeurs & ſes talus.

Table ichnographique selon la methode de Monsieur de Vauban.

Du corps de la Place.	Baze du Rempart.	11 T.
	Baze du Parapet.	3 T.
	Largeur du Fossé.	20 T.
De la Tenaille.	Distance de l'orillon du Bastion	3 T.
	Baze du Rempart de la face & du flanc.	7 T.
	Baze du Rempart de la Courtine.	5 T.
	Baze du Parapet.	3 T.
De la demi-lune.	Baze du Rempart.	10 T.
	Baze du Paraper.	3 T.
	Largeur du Fossé.	12 T.
Du chemin couvert, Traverses & Places d'Armes.	Largeur.	5 T.
	Demi gorge des Places d'armes aux angles rentrans.	10 T.
	Faces des Places d'armes.	12 T
	Longueur de la Traverse aux angles rentrans.	10 T
	Longueur de la Traverse aux angles saillants.	4 T. 1 pi ½
	Baze des Traverses.	3 T.

Des

Des Profils.

LE profil d'un ouvrage eſt une coupe orthographique & geometrale de cet ouvrage, c'eſt à dire, que par le moyen d'un profil, on connoit les hauteurs, les largeurs, & les profondeurs d'un ouvrage.

Sans la connoiſſance des profils, on ne peut ſçavoir combien les travaux ont coûté à faire, ou combien ils coûteront, s'ils ne ſont pas faits: les lignes ponctuées de cette figure marquent le plan ichnographique d'un profil de rempart, & de ſon parapet.

Pour bâtir, on commence par les fondemens. Si l'on trouve de l'eau ou des ſables mouvans, il faut piloter, c'eſt à dire, enfoncer juſqu'à refus de mouton, de gros pieux pointus par une de leurs extrémités, & ferrés par les deux bouts. On met une maçonnerie de brique poſée de cant, & en ciment, pour remplir les vuides: puis on lie les pilotis enſemble avec de longues pieces de bois poſées en treillis, & chevillées de fer. Au deſſus on fait un plancher, ſur lequel on éleve les fondemens. Si la terre eſt mouvante, on enfonce les pilotis un peu de biais, pour reſiſter à la pouſſée des terres.

On abbat les arbres dans le temps qu'ils ont le moins de ſéve: ceux qui croiſſent à l'Orient & au Septentrion des foreſts, ſont les meilleurs.

Un bon bois a l'écorce vive, le fil droit, peu d'aubier : aprés l'avoir abbatu, on le laiſſe affermir pendant trois mois, ſans l'expoſer au grand ſoleil, de peur que le hâle ne le tourmente. Enſuite on le debite, c'eſt à dire, on le met en état d'être ouvragé ; alors s'il ſe gerſe ou ſe fend, c'eſt marque de force.

Le mauvais bois a beaucoup d'aubier, il produit une matiere en forme de champignons, & il a des taches noires, blanches & rouſſes.

Aubier, aubel, ou aubour, c'eſt cette partie blanchâtre, qui eſt entre l'écorce & le vif d'un arbre : l'aubier eſt produit par la ſéve, il devient franc-bois à meſure qu'il vieillit, lorſque l'arbre eſt ſur pied ; mais ſi on le met en œuvre, il ſepourrit, & pourrit le bois qui le touche.

Les bois les plus propres pour piloter dans l'eau, ſont le chêne, l'aune, & le ſapin. Il faut les abbatre en bonne ſaiſon, les peler, puis les mettre au feu avant que de les employer : le feu les endurcit, & les rend comme incorruptibles.

Le bois de chêne eſt preſque le ſeul dont on ſe ſert pour les ponts, & pour les autres ouvrages à découvert.

Le bois de chateignier eſt excellent, quand il eſt couvert.

On compte la profondeur des fondemens, depuis le lieu de leur aſſiéte juſqu'au niveau du foſſé. Ils doivent être aſſez larges pour qu'on y puiſſe aſſeoir la muraille de revêtement avec ſon talus, & qu'il y ait encore un pied & demi de ſaillie de côté & d'autre, qu'on appelle retraite, c'eſt à dire, qu'on ſe retire d'un pied & demi de part & d'autre, afin que la muraille ſoit plus ſolide.

De là on infere, que pour bâtir des fondemens, on doit auparavant ſçavoir, quelle hauteur aura la muraille qu'on doit élever deſſus.

Pour maxime générale, toute muraille de revêtement doit

doit avoir quatre pieds & demi au cordon, c'eſt à dire, à la hauteur du rempart. Il y faut ajouter trois pieds pour les retraites, avec le talus du mur, qui eſt differend ſelon les differentes hauteurs. On aura recours à la table des profils cy-aprés.

Quand la maçonnerie du revêtement eſt tres bonne, on peut ne luy donner que trois pieds d'épaiſſeur au cordon, obſervant de ne point changer les talus ny les contreforts.

Le cordon fait ſaillie. Il eſt de pierres taillées en rond par dehors. C'eſt ſur le cordon que ſont poſées les guerites.

Derriere la muraille de revêtement, eſt le rempart planté d'arbres, les ormes ſont les meilleurs, leurs racines lient la terre, le gros bois ſert aux affuſts des canons, & le menu bois fait du faſcinage. C'eſt dans le rempart que ſont les contreforts, & les contremines de la place.

Si le rempart n'eſt pas revêtu du côté de la place, on luy donne autant de talus que de hauteur. On lie les terres de ſon parapet, avec de petites branches vertes de ſaule, & des racines de chiendent; en le conſtruiſant, on luy donne un pied de hauteur plus qu'il ne doit avoir, ainſi qu'à tous les autres parapets, à cauſe de l'affaiſſage. Aux parapets on fait des gradins ou degrés, qu'on appelle banquettes, ſur leſquelles montent les ſoldats, lorſqu'ils veulent tirer: la plus haute banquette a quatre pieds de large; les autres banquettes ſont un peu plus hautes & un peu plus larges que les degrés ordinaires: on obſerve toûjours que de la plus haute banquette juſques au haut de chaque parapet, il n'y ait que quatre pieds & demi de hauteur, afin que le mouſquetaire puiſſe tirer par deſſus.

Le parapet de la place doit aller ſe perdant ſur le chemin couvert: il en eſt la défenſe.

On revêt les parapets de brique, le boulet de canon n'y fait que ſon trou, au lieu que les pierres éclatent, & qu'elles font plus de fracas que le boulet même.

Dans les pays sabloneux, où l'on ne peut faire voiturer de terre qu'à frais excessifs, on revêt tous les ouvrages dedans & dehors: & comme les parapets vont en talussant, pour empêcher que les pluyes n'entrainent les sables, on revêt les dessus des parapets de briques posées de cant, surmontées de deux ou trois gazons pour empêcher les éclats.

Le long du parapet, à un pied & demi de distance dans le chemin couvert, on met des palissades hautes de cinq ou six pieds: Ce sont des pieux de chesne épointés, & plantés dans terre, à deux pouces ou deux pouces & demi les uns des autres. Les palissades sont debout, en quoy elles different des fraises, qu'on met aux places non revétuës, & dont les pieux sont posés presque horizontalement, à six pouces de distance les uns des autres, la pointe un peu inclinée, pour faire couler ce qui pourroit tomber dessus; leur place est à l'endroit du cordon.

Les pieux des palissades sont quarrés & rangés en lozange, c'est à dire, qu'ils ont deux angles sur leur ligne, un angle du côté de la campagne, & l'autre angle du côté de la place. Les pieux des fraises sont aussi quarrés & placés en lozange.

Les fraizes & les palissades servent contre les surprises: on palissade les caponieres, & les places d'armes des fossés des dehors.

Les ruës de la place, le rempart des tenailles, le terreplein des demi-lunes, & le chemin couvert, sont sur une même ligne, ou à peu prés; c'est sur la ligne horizontale.

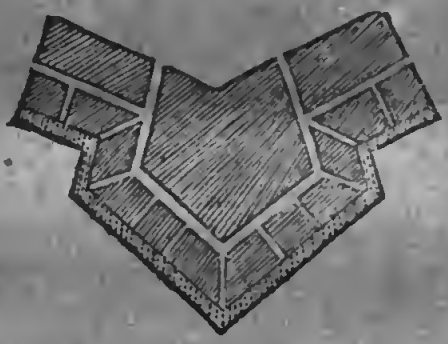
Dans le milieu du fossé de la place, on fait quelquefois, mais rarement, un autre petit fossé, appellé cuvette, large de 12. à 15. pieds, & profond de 8. il reçoit les eaux, & sert contre les surprises. Quand on le palissade, c'est du côté de la place.

A tous les angles du fossé revêtu, on fait des escaliers pour le service de la contrescarpe. Chaque piece detachée

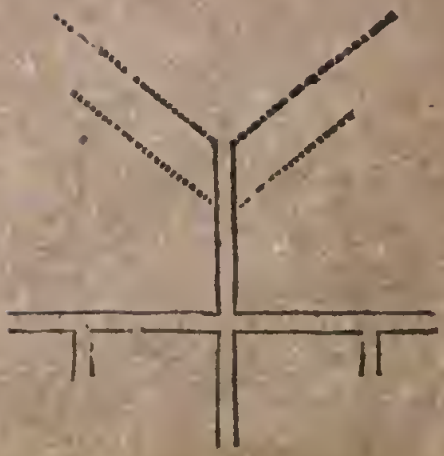
chée doit auſſi avoir ſon Eſcalier pour ſon ſervice particulier.

Il y a deux ſortes de contremines : les unes ſe font en conſtruiſant la place ; Ce ſont des galleries voutées, de ſix pieds de hauteur ſur trois ou quatre de largeur ; on les appelle galleries majeures : Les autres contremines ſe font en temps de ſiege, & l'on n'y va qu'à genoux ou en ſe baiſſant ; on les appelle Rameaux.

Les contremines de la place, ſont fabriquées ſous le terreplein du rempart, à niveau du foſſé ; on y entre par les gorges des baſtions, elles ſont éloignées de 10. pieds du revêtement, auquel elles ſont paralleles, & avec lequel elles ont communication, par des rameaux de diſtance en diſtance. Ces ſortes de rameaux ſont de même matiere, & dans les mêmes proportions que les galleries majeures.



Des contremines de la place, on deſcend dans les caponieres, & puis on remonte dans les contremines du chemin couvert, d'où l'on conduit des rameaux vers la campagne, qui ſervent en temps de ſiege, pour faire des fourneaux ou petites mines, qui enlevent les travaux des aſſiegeans, & qui en retardent les approches.



Dans les places où il y a des contremines, il y a auſſi des mineurs, qui n'en deſemparent point : ou du moins on en fait venir, lorſque la Ville eſt menacée d'un ſiege.

Au lieu de mettre icy un profil général de fortification, on renvoye le Lecteur au profil général de la grande figure.

Il ne reſte plus qu'à donner la Table des profils de Monſieur de Vauban ; aprés quoy, on traitera de quelques dehors, dont on n'a point encore parlé : On donnera auſſi en même temps des maximes neceſſaires pour les fortifications.

Par l'inſpection de cette table, on reconnoîtra qu'elle eſt toute belle en ſoy ; elle inſtruit de la diſtance des Contreforts entr'eux, & de leur conſtruction ; elle preſcrit les dimenſions des murailles de Revêtement, ſuivant la hauteur qu'on leur veut donner : & ce qu'il y a d'admirable, c'eſt qu'en connoiſſant cette hauteur, & la quantité de toiſes courantes qui ſe trouvent dans l'Ouvrage, on ſçait combien il y a de toiſes Cubes dans cet ouvrage. Ainſi ſçachant le prix d'une de ces toiſes Cubes, on ſçait ce qu'à côuté toute la maçonnerie, ou ce qu'elle coûtera, ſi elle n'eſt pas faite.

Table

Table des Profils selon

Hauteurs des Profils.	Epaisseurs au sommet au cordon.	Epaisseurs sur la retraite.	Espace d'un Contre-fort à l'autre.	Longueurs des Contre-forts.
pieds.	pieds.	pieds.	pieds.	pieds.
10	4	6	18	4
15	4	7	18	5
20	4	8	18	6
25	4	9	18	7
30	4	10	18	8
35	4	11	18	9
40	4	12	18	10
45	4	13	18	11
50	4	14	18	12
55	4	15	18	13
60	4	16	18	14
65	4	17	18	15
70	4	18	18	16
75	4	19	18	17
80	4	20	18	18

Epaf-

Epaisseurs des Contre-forts en racine.	Epaisseurs des Contre-forts à l'extremité.	Solide ou Cube de la Toise courante.		
pieds.	pic. po.	toises.	pieds.	pouces lignes.
3	2	1	5	5 1
3 ½	2 4	3	0	4 4
4	2 8	4	2	8 5
4 ½	3	6	0	7 0
5	3 4	8	0	1 1
5 ½	3 8	10	1	4 5
6	4	12	4	6 2
6 ½	4 4	15	2	5 3
7	4 8	18	4	10 11
7 ½	5	22	2	4 6
8	5 4	26	2	4 6
8 ½	5 8	30	4	5 2
9	6	35	5	0 9
9 ½	6 4	40	4	10 8
10	6 8	46	3	2

On

On obſerve qu'une place fortifiée commande à 1000. toiſes à la ronde, qui eſt la portée du canon de but en blanc. S'il ſe trouve dans cet eſpace des chemins creux, on les comble; des maiſons, on les raſe; des bois, on les defriche, des éminences, on les applanit: on abbat auſſi les maiſons bourgeoiſes qui ſont prés du rempart au dedans de la Ville, ou tout au moins, on en bouche les veuës.

Si le terrain ſe trouve diſpoſé d'une telle ſorte, que les eminences ſoient à l'extrémité de la portée du canon, on les laiſſe : elles ne peuvent nuire qu'aux clochers & aux cheminées. Si les éminences ſont proches, & qu'on n'ait pas le temps de les raſer, on conſtruit des cavaliers dans les baſtions, ou ſur les courtines.

Souvent il arrive qu'on empêche un baſtion d'être commandé, en élevant ſeulement ſon angle flanqué.

Si les éminences battent de revers dans les baſtions, on conſtruit des traverſes ſur le plan de leurs capitales.

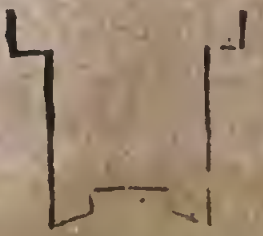
Si les éminences enfilent des faces, & découvrent des flancs; on fait des traverſes dans le foſſé : mais il ſeroit bien plus à propos de raſer l'endroit qui enfile. Le pire des commandemens eſt celuy qui bat de revers, ſur tout quand il bat des endroits qui doivent en défendre d'autres.

Quelquefois en élevant la face & le flanc d'un baſtion du côté d'une éminence, cela empêche que l'éminence ne batte de revers dans le baſtion.

Si les éminences ſont proche de la place, on les enferme dans quelque dehors comme ouvrage à corne, ouvrage couronné, tenaille à longs côtés, queuë d'hyronde, & quelquefois dans une contre-garde. On conſtruit tous ces ou-

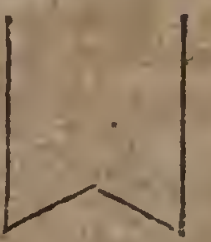
ouvrages ſuivant la methode du corps de la place, & l'on obſerve, que leurs grands côtés ſoient flanqués du mouſquet.

L'ouvrage à cornes eſt compoſé de deux demi baſtions: s'il arrive que les angles flanqués ſoient trop éloignés des défenſes, on fait ſur ſes longs côtés des retours qu'on appelle épaulements: on obſerve cette maxime à tous les grands côtés ſans défenſes.



L'ouvrage couronné eſt compoſé de deux demi baſtions, & d'un baſtion entier.

La ſimple tenaille à grands côtés, eſt un ouvrage à cornes ſans flancs & ſans courtine.



La

La queuë d'hyronde differe de la ſimple tenaille, en ce qu'elle ſe retrecit du côté de la place, & que les grands côtés de la ſimple tenaille ſont paralleles entre eux.

Les contregardes ſont compoſées de deux faces, elles ont a peu prés la figure d'une Equerre.

Quelquefois on met les contregardes ſur la ligne de la contreſcarpe, ou bien à la tête des ouvrages avancés, ou dans le foſſé de la place devant les baſtions : Lors qu'elles ſont ſur la ligne de la contreſcarpe, elles ſervent à couvrir les angles flanqués, empêchent l'approche du mineur, nettoyent la partie du chemin couvert qui eſt devant eux, & quelquefois auſſi le foſſé de la demilune, ou des autres ouvrages qu'on a conſtruits ſelon la neceſſité du terrain.

Quand les dehors ne ſont point revêtus, on fait des bermes ou relais, pour empêcher l'éboulement des terres.

La berme eſt un eſpace large de trois ou quatre pieds qui iſole la terre remuée, & qui fait que ſon talud n'eſt pas ſur la même ligne que le talud du foſſé de l'ouvrage.

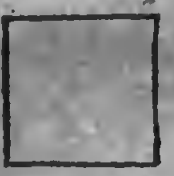
Lorſqu'une place eſt environnée de pluſieurs hauteurs, pour éviter la dépenſe de les applanir, on bâtit une citadelle ſur la plus eminente : le terrain qui eſt entre le glacis de la citadelle, & les maiſons de la Ville, s'appelle Explanade.

Si

Si une hauteur eſt éloignée & qu'elle vienne ſe perdant, ſur le glacis, on fait pluſieurs ouvrages bout à bout, dont les angles flanqués ſont relevés. L'ouvrage le plus éloigné doit couvrir les autres : & en tirer ſa défenſe : on conſtruit ces ſortes d'ouvrages d'une telle maniere, que l'ennemi ſe rendant maître du premier, il ne peut s'y retrancher qu'en eſſuyant le feu du ſecond.

Autant que l'on pourra, que le glacis ſoit de cailloux ou de pierres couvertes de gazon. Les travaux des aſſiegeants dans les cailloux ſont penibles & longs. Les parapets que les pionniers s'en font, ſervent ſouvent à les eſtropier. Les canons de la place tirés dans ces ſortes d'ouvrages font des eſcarres terribles.

Au de là du glacis, on conſtruit quelques redoutes dans la campagne, à la portée du mouſquet des dehors de la Ville ; ce ſont de petits ouvrages quarrés qui ont un parapet & un foſſé ; ces ouvrages ſont des corps de gardes retranchés, qui ſervent à interrompre les travaux des ennemis.



Il ne doit y avoir aucun endroit dans l'enceinte d'une place qui ne ſoit bien fortifié ; car ſi la place a un endroit foible, c'eſt par là qu'on l'attaquera, & en vain ſera t'elle bien fortifiée par tout ailleurs.

Monſieur de Vauban ne ſe met point en peine, de quelle ouverture ſont les angles de ſes ouvrages, pourveu que les angles flanqués ayent au moins ſoixante degrés, & que les angles qui doivent être droits, le ſoient effectivement. Il obſerve, que les ponts des courtines n'empêchent point l'effet du feu des flancs le long des faces des baſtions dans le foſſé.

Le

Le fossé plein d'eau se glace en hiver. Pour lors on peut tenter les surprises, quand la place n'est pas revêtuë. On s'en garantit par des palissades au milieu du fossé ou sur la contrescarpe, par des fraizes, & en faisant casser la glace tous les soirs.

Le fossé, qui par le moyen des Ecluses peut être rempli d'eau, & desseché quand on veut, est le meilleur de tous.

Les fossés des places sur le roc doivent être profonds & étroits; & aux lieux marécageux, larges & peu profonds, c'est à dire au moins de six pieds de profondeur, s'il est possible.

Un des principaux devoirs de l'artillerie des flancs, c'est d'empêcher le passage du fossé. S'il est trop profond, elle deviendra inutile. S'il est fort large, les ennemis découvriront l'escarpe ou pied du rempart, & avec leurs batteries feront un logement au mineur. Tout cela dépend de la prudence de l'Ingenieur, lequel doit disposer son terrain de telle sorte, qu'il trouve assez de matiere pour ses travaux.

Les flancs doivent être grands, c'est la principale défense d'une place.

Le terreplain des bastions doit être ample, les bombes qui tombent dans de petits ouvrages y font des fracas considerables, & mettent les soldats hors d'état de les defendre; une mine les bouleverse, & n'y laisse point de terrain pour se retrancher.

On fait peu de portes aux places de guerre; moins on en a, moins on a besoin de corps de gardes. On place les portes au milieu des courtines; & sous le rempart on fait une large voûte, au milieu de laquelle il y a des orgues suspenduës En cas de surprise on laisse tomber ces machines. Cette voûte en a deux autres à ses côtez, qu'on appelle corps de gardes.

Les Orgues sont des poutres ferrées en pointe par le

bas, elles ſont toutes ſeparées les unes des autres, cependant elles tombent toutes à la fois, & leur diſpoſition eſt telle, qu'elles barrent le paſſage ainſi qu'une porte. Contre ces machines le petard eſt inutile : s'il les briſe par en bas, elles retombent à l'inſtant, & leur longueur repare la briſure; à la difference des herſes, qui ſont des grands treillis de bois, auſquels le petard fait une ouverture, & qu'on peut empêcher de tomber avec des chevalets, ou en mettant des pieux de bois dans leurs couliſſes.

On couvre chaque porte d'une demi-lune : ainſi pour gagner la campagne, il faut paſſer un pont qui joint la place a la demi-lune, en traverſant la tenaille, & un autre pont, qui joint la demilune à la contreſcarpe. Enſuite on traverſe la contreſcarpe pour gagner le chemin des charrois, qui doit être taillé dans le glacis.

L'entrée du grand chemin, ou plûtôt l'ouverture du glacis, ou parapet du chemin couvert, ſe ferme avec une barriere. Il y a un pont-levis au pont de la demi-lune prés de ſon rempart, & deux pont-levis pour le grand pont, dont il y en a toûjours un proche de la porte. En un mot, on fait des pont-levis à chaque ouvrage que le grand chemin traverſe.

Cette diſpoſition des ponts empêche que le chemin ne ſoit enfilé.

On poſe une ſentinelle à chaque pont-levis.

Les ſentinelles de la place doivent découvrir les embouchûres des égoûts. On ferme ces ſortes d'endroits avec pluſieurs grilles, poſées à quelque diſtance les unes des autres. Leur veritable place eſt dans le milieu des courtines.

Le long du Rempart au dedans de la Ville, on place les cazernes ou maiſons des ſoldats, elles ſont iſolées de ruës.

Quand une riviere fait ſon canal au travers d'une place, on met à ſon entrée, & à ſa ſortie des paliſſades, des chaînes,

nes, ou des écluſes, & le long des rivages à droit & à gauche, on fait des redants qui ſe flanquent les uns les autres. Les redants ſont des flancs, ou épaulements en forme de ſcie.

Aux villes maritimes, on aſſure l'entrée du port par une fortereſſe batie ſur un écueil, ou ſur un banc de ſable qui ne ſoit point mouvant.

Pour rendre ces fortereſſes plus ſolides, & de meilleure défenſe, on les environne d'une fauſſe braye, ou chemin couvert, attaché au corps de la place, les coups de canon qu'on tire des fauſſes brayes raſent l'eau, & bleſſent dangereuſement les vaiſſeaux: on fait auſſi quelquefois des fauſſes brayes aux places de terre ferme.

S'il n'y a ni bancs, ni écueils, on bâtit deux tours à l'entrée du canal qui conduit au port, & une citadelle qui commande au port & à la Ville; tous les ſoirs on ferme l'entrée du canal avec une chaine, ſoit aux places de terre ferme, ſoit aux places de mer.

Un polygone qui a moins de baſtions, & qui renferme autant de terrain qu'un autre, lui eſt preferable. Il faut moins de monde pour le garder, quand même il auroit tous les retranchements de la nouvelle maniere de fortifier.

Landau & Befort ſont fortifiez ſelon la nouvelle maniere, c'eſt à dire, avec des tours baſtionnées, devant leſquelles il y a des contregardes à flancs, ou pour mieux dire des baſtions détachez; les tours demandent un terrain uni: auſſi cette maniere n'eſt bonne, que dans la plaine, où il y a des commandements autour de la place. On eſt moins vû de revers dans ces ſortes d'ouvrages, que dans les baſtions ordinai-

dinaires. Les tours baſtionnées ſervent de magazins, & de cavaliers.

On place les magazins en des lieux propres à la conſervation des munitions de guerre ou de bouche, ſuivant qu'on les deſtine.

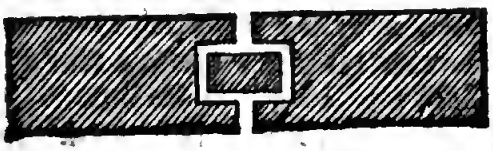
Les magaſins à poudre demandent une grande précaution contre le feu. Et pou rempêcher qu'ils ſoient humides, on leur fait un plancher de bois de chêne, garni de charbon par deſſous.

On voute à l'épreuve dela bombe les magaſins à poudre.

Une voute à l'épreuve de la bombe a cinq ou ſix pieds d'épaiſſeur au moins, s'il arrive, que pluſieurs bombes tombent au même endroit, les unes ébranlent la voute, les autres la crevent. Pour y remedier, on peut diſpoſer les magaſins à poudre d'une maniere, qu'il y ait ſix pieds de terre au deſſus de la voute. Cette terre amortit les bombes, & les rend de nul effet.

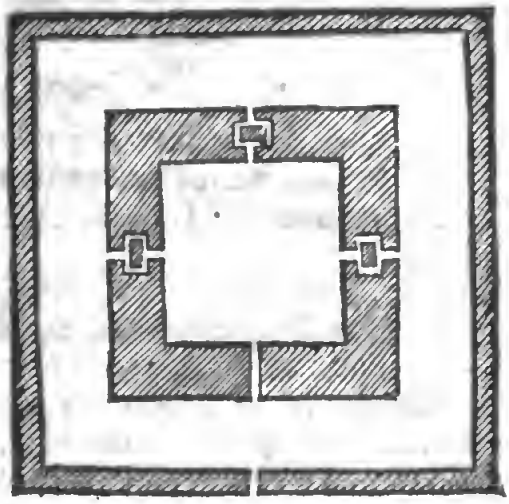
Les magazins à poudre ont des murailles épaiſſes: ils ne tirent leurs jours que par de petites ouvertures obliques, & ſi bien fabriquées, qu'un rat n'y ſçauroit paſſer. L'ennemi peut ſe ſervir de cet animal pour y mettre le feu, en luy attachant une méche allumée.

Pour avoir un jour oblique tel qu'on le demande, on conſtruit dans le milieu du mur un pilaſtre: la lumiere qui l'iſole, eſt celle qui éclaire le magaſin. On peut faire de ces pilaſtres en pluſieurs endroits, obſervant de mettre à l'ouverture du dedans une petite grille de fil d'archal.



Un

Un magaſin à poudre doit être iſolé, & entouré d'une muraille auſſi iſolée.



LE Roiaume eſt environné de magaſins, de troupes & de baſtions: tout aſſûre le ſoldat ; tout menace l'ennemi: tout porte le caractere de cette ſageſſe active & vigilante, de ce genie ſuperieur qui prévoit tout, qui diſpoſe tout ; en un mot, tout découvre la grandeur du Roy.

C'eſt par ſes ordres que Monſieur de Vauban a bâti tant de fortereſſes, qui ont ſervi de modele à ce petit Traité, & qui ſont aujourd'huy la ſeureté de ce floriſſant Etat, & la terreur de ſes ennemis.

L'eſprit conſervateur regne dans tous les ouvrages de Monſieur de Vauban. S'il fortifie une place conſiderable & nouvellement conquiſe, il a ſoin que l'enceinte en ſoit flanquée. Il place les dehors aux endroits qui leur conviennent. Il ſe ſert de l'avantage que luy donne ſon terrain pour bâtir une citadelle, également propre à battre la campagne, & à tenir les citoyens dans leur devoir.

Par ce moyen il donne la paix au dedans: & pour éloigner la guerre, il conſtruit des forts à un quart de lieuë de la place, ſi les ennemis les negligent, on les bat de revers. S'ils

les attaquent, ils ne peuvent empêcher le secours qu'on leur envoye de la ville. Et enfin s'ils veulent enfermer ces forts dans leurs circonvallations, il faut qu'elle soit d'une valle etenduë, & par consequent facile à passer, pour porter des rafraichissemens aux assiegez.

Explication de la grande Figure.

CEtte Figure represente le quart d'un Exagone regulier, fortifié selon la methode de M. de Vauban.

On y voit un bastion, un demi-bastion, une Courtine, & une demi Courtine: trois demi-tenailles, une demi-lune & la moitié d'une demi-lune: deux grandes lunettes, une petite lunette, & un ravelin: un chemin couvert, des places d'armes, des traverses, une palissade, des merlons, une caponiere & une demi-caponiere: des barbettes, des guerites, un escalier, des rampes ou chemins talusés, des contremines & un rameau: une porte, une fausse-porte, des ponts, un magasin, un corps de garde retranché, une redoute, deux sorties, un chemin, un abreuvoir, & des cazernes.

Le profil de cette figure est coupé perpendiculairement sur la demi courtine, ce qui fait, que le profil du rempart de la demi lune est plus large que le profil du rempart de la place, parce que la demilune est coupée suivant sa capitale.

Les lignes ponctuées qui joignent les ouvrages a leur profil, font connoître les parties du profil que chaque ligne geometrale represente, & les deux petites voutes, qui sont dans le profil de tout l'ouvrage, marquent les contremines du rempart, & du chemin couvert.

Les contremines du rempart ont une rampe pour y descendre; & des contremines du chemin couvert, il part un rameau qui va sous la campagne.

Outre ce profil général, on a encore observé, de profiler chaque piece detachée.

Au

Au dedans de la place le long de ſon enceinte, on voit trois longueurs de cazernes; ce ſont des maiſons qu'on conſtruit exprés pour loger la garniſon.

L'enceinte de la place eſt tracée avec ſix lignes, la premiere en dedans repreſente le talus interieur du rempart; la 2. la hauteur du rempart; la 3. le talus du parapet & ſes banquettes; la 4. la hauteur interieure du parapet; la 5. la hauteur exterieure du parapet, & le cordon ou ligne magiſtrale; la 6. repreſente le talus exterieur du rempart, ou l'eſcarpe.

Le baſtion & le demi-baſtion ſont partie de cette enceinte.

Le baſtion eſt plein, il a une barbette, & trois guerites, une à ſon angle flanqué, & une à chacune de ſes épaules; ſon parapet eſt coupé au devant des guerites, pour le paſſage des ſentinelles: dans ce baſtion a coſté d'un de ſes orillons, on voit un petit eſcalier, pour deſcendre dans le foſſé où l'on entre par le moyen d'une fauſſe porte, qui eſt au dehors de l'orillon, prés du concave du flanc.

Le demi baſtion eſt vuide, il a une guerite & une demi-guerite, avec un magaſin.

Au milieu de la courtine au dedans de la place, il y a une voute par où paſſent les charrois, il y en a encore trois petites, qui conduiſent aux contremines; deux de ces petites voutes ſont à la gorge du baſtion, & la troiſiéme à la demi-gorge du demi-baſtion.

On a fait auprés de chacune de ces trois petites voutes, une rampe où chemin taluſé, pour monter ſur le rempart quand on n'a point d'eſcaliers, on ſe ſert de ces rampes, & l'on en met par tout où il faut monter; dans cette planche il n'y en a qu'aux remparts & aux barbettes.

Au devant de la demi-courtine, il y a une demi-tenaille avec ſon parapet: une demi-caponiere, dont la paliſſade eſt repreſentée dans ſon profil: la moitié d'une demi-lune

à flancs, avec ſon rempart, ſon parapet, & ſa demi-guerite.

Sur l'épaule de cette moitié de demi-lune, il y a une petite lunette avec ſon parapet, ſa barbette & ſa guerite.

Au devant de la courtine, il y a deux demi-tenailles de differente conſtruction, chacune avec leur parapet; ces demi-tenailles ne ſont ſeparées l'une de l'autre, que par un chemin, dont une extremité tient au petit pont d'entre le rempart & ces deux demi-tenailles, & l'autre extremité de ce chemin tient au grand pont qui traverſe la caponiere dans ſa longueur, & qui joint ces deux demi-tenailles à la demi-lune.

Cette demi lune eſt ſans flancs, elle a un corps de garde retranché, un rempart, un parapet, & une guerite.

Les deux grandes lunettes qui couvrent ſes faces ont chacune un rempart, un parapet, une barbette & une guerite.

Le ravelin qui couvre l'angle flanqué de cette demilune, n'a qu'un ſimple parapet.

On a échancré le rempart de la demi-lune à l'une de ſes épaules; pour y continuer le chemin, au bout duquel il y a un pont, pour aller à une des grandes lunettes, de laquelle on a auſſi échancré le rempart pour le même ſujet.

Enſuite on voit un pont qui joint cette lunette, à une des places d'armes de la contreſcarpe.

Chaque pont en particulier a ſon pont levis, marqué par deux lignes croiſées.

La contreſcarpe ou le chemin couvert environne la place & ſes dehors.

A tous les angles de la contreſcarpe, ou du chemin couvert, excepté devant le ravelin, il y a des places d'armes fermées avec des traverſes, plus larges aux angles rentrans & plus

plus étroites aux angles saillants, où leur petite enfilade est couverte d'un merlon.

Il y a aussi des traverses dans tous les fossez des dehors, excepté dans les fossez des demi-tenailles.

Les fossez de la place & des demi-tenailles sont d'égale profondeur.

Les fossez des autres dehors sont moins profonds que celuy de la place; mais ils sont d'égale profondeur entre eux.

Autour de la contrescarpe regne le glacis, dans lequel on a taillé des chemins appellez sorties: ces sorties sont vis à vis de l'extremité des faces de chaque grande lunette, à leur angle flanqué.

Dans une des faces de la place d'armes où aboutit le pont de la lunette, on a taillé un chemin qui conduit à l'abreuvoir, prés duquel il y a une redoute, pour assurer les chevaux contre l'insulte des ennemis.

Cette redoute a son parapet, ses banquettes, sa guerite, son fossé, & son glacis.

FIN.

TABLE DES MATIERES.

A.

AIguille *Voyez* Obeliſque.
Aire, *Voyez* Superficie.
Angles. Pag. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 80. 81.
Angle du Centre & la maniere de le trouver. 47.
Angle d'épaule. 39.
Angle du Flanc. *ibid.*
Angle flanquant ou de tenaille. 41.
Angle flanqué. 39. 77.
Angle de Gorge. 41.
Arbres. 69. 70.
Arc. 11.
Artillerie, *Voyez* Canon.
Avant foſſé, & ſa largeur. 66.
Aubier, Aubel, ou Aubour. 70. Ses qualitez. *idem.*
Aune. 70.
Axe, *Voyez* Diametre.

B.

BAnquettes. 71.
Barbettes. 50.
Barrieres, leur uſage. 66.
Baſtions. 38. 39. Pleins. 48. Vuides. 50.
Baze d'un Triangle. 17.
Bermes. 79.
Bombes. 37. 54.

C.

CAnon, ſa portée, 37. Son planché. 56. Ses devoirs. 81.
Capitale. 42.

Capo-

Caponieres. 59. Leur utilité. *idem.*
Caponieres antiques. *idem.*
Carcaſſes. 37.
Cavaliers. 49. 77. 82.
Cazernes.
Centre. 7.
Cercle. 8.
Chaſteignier. 70.
Chemin Couvert. 55. Sa largeur. 62.
Cheſne. 70.
Chiendent. 71.
Circonference. 8.
Citadelle. 79. 95.
Cône. 31.
Contreſcarpe, *Voyez* Chemin Couvert.
Contreforts. 51. 71.
Contregardes. 79.
Contremines. 71. 73.
Corde. 11.
Cordon. 71.
Corps. 7.
Corps de garde. 61. 81.
Côté interieur. 41.
Côtez exterieurs ou polygones. 42.
Coupures du Glacis ou ſorties. 66.
Courtine. 38.
Cube. 29.
Cuber un nombre. 30.
Curviligne. 23.
Curvirectiligne. 26.
Cuvette. 72.
Cylindre. 30.

D.

DEgrez. 9.
Dehors ou pieces détachées. 54. 72. 77.
Demi-diametre. 8.
Demi-lunes anciennes. 65.
Demi-lunes. 60. Leur Conſtruction. 60. 61.
Diametre. 8.

Echel-

E.

ECheſle. 33. 34.
Eclufes. 81.
Egouts. 82.
Ellypſe *Voyez* Ovalle.
Embraſures. 55. Leur uſage. 55. Leur Conſtruction. 56.
Epaiſſeur. 29.
Epaule. 39.
Epaulement. 78.
Eſcalier. 72.
Eſcarpe. 56.
Etenduë. *Voyez* Superficie.
Explication de la grande Figure. 86.

F.

FAce. 39. 77.
Fauſſe-braye. 83.
Fauſſe-porte 54.
Feu de Courtine ou ſecond flanc. 41. 53.
Fichante. 40.
Flanc, 53. 77. Diverſes opinions ſur ſa Conſtruction. 52. 53. Sa principale action. 55.
Flanc de M. de Vauban. 53. 54. Son Concave. 54. Son Orillon. 39. Sa Conſtruction. 54.
Flanqué, *terme.* 38.
Fleche. 11. 28.
Fondemens, maniere de les bâtir. 69. 51. Ce qu'on doit ſçavoir avant de les bâtir. 70.
Fortifications, leur origine & leurs progres 36. 37. Leur Conſtruction ſe regle ſur la portée du mouſquet 37. Conſtruction de la Fortification de M. de Vauban ſans table. 43. 44. Avec table. 46. 47.
Fortifications à Orillons. 57
Fortifications ſans Orillons. 44.
Forts. 85. 86.
Foſſez de la Place. 59. 81.
Foſſez des demi-lunes, leur largeur & leur profondeur. 61. 62.

Four-

Fourneaux. 73.
Fraizes. 72. Leur disposition, *idem*. Leur usage. *idem*.

G.

GAlleries majeures, ou contremines. 71. 73.
Glacis. 66. Sa matiere. 80.
Gorge. 39.
Grenades. 37.
Gueritcs. 50. 60. 71.

H.

HErses. 82.

I.

INgenieur. 81.
Jour Oblique. 84.

L.

LIgne. 6. 7.
Ligne à diviser pour faire échelle. 34. 35.
Lignes de defenses. 39.
Ligne, mesure. 33.
Lozange ou Rhombe. 19.
Lunettes, petites lunettes. 64. Son fossé *idem*. Grandes lunettes. *idem*. Son fossé. 65.

M.

MAchicoulis, ou Massecoulis. 36.
Magazins. 50. 84. 85.
Magistrale, ou ligne du Cordon. 45.
Merlon. 55. Son usage *idem*
Merlon des places d'armes. 63.
Mines. 37.
Mineur. 74. 81.
Moulins. 48.
Mousquet, sa portée. 37.

Obe-

O.

OBeliſque. 31.
Orgues 81.
Ormes. 71.
Ovale. 9.
Ouvrages à Cornes. 78.
Ouvrage Couronné. *idem.*

P.

PAliſſades. 72. Leur diſpoſition. 72. Leur uſage. 72. 81.
Parallele. 7.
Parallelogramme. 21.
Parapet, ſon épaiſſeur & pourquoy. 37. Ses hauteurs. 48.
Sa Conſtruction. 71. 72.
Perpendiculaire. 13.
Petard. 37. 82.
Places d'armes du chemin couvert & leur Conſtruction. 62.
Places d'armes du foſſé des demi-lunes. 62.
Plates formes, ou Barbettes. 50.
Pied de Roy. 33.
Piloter. 69. Bois propres à cet uſage. 70.
Point. 6.
Polygone. 20.
Ponts. 70. 80.
Portes. 81.
Pouce. 33.
Priſme. 32.
Priſme imparfait. 32
Profil. 69. Ses proprietez. 69.
Pyramide. 31.

Q.

QUarré. 19. 21.
Quarrer un nombre. 25.
Queuë d'hironde. 79.

Ra-

TABLE

R.

RAmeaux, ou galleries des grandes Contremines. 73.
Ramcaux, ou petites Contremines, 73.
Raſante. 40.
Ravelin. 65. Son foſſé. 65.
Ravelin ancien. 65.
Rayon. 42.
Rectiligne. 21.
Redans. 83.
Redoutes. 80.
Reduction au petit pied. 34.
Relay, ou Bermes. 79.
Rempart, ou enceinte. 38. 71. Sa hauteur & ſon epaiſſeur. 48.
Retraite. 70.
Revêtement. 51. 71.
Rhombe. 19.
Rhomboïde. 20.

S.

SApin. 70.
Saule. 71.
Secteur. 11. 27.
Segment. 11. 27.
Sentinelle. 82.
Solide, *Voyez* Corps.
Sorties. 66.
Sphere. 33.
Superficie. 6. 21.

T.

TAble de la ligne Magiſtrale. 46.
Table des Profils 75. Ses proprietez. 74.
Table ichnographique. 68.
Tenaille. 65. 57.
Tenaille ſimple. 59. Sa Conſtruction. 57. 58.
Tenaille ſimple à grands côtez. 78.

Ter-

TABLE.

Terre-plein. 65.
Toiſe. 33.
Tours baſtionnées. 83.
Trapeze. 20.
Trepezoïde, *idem.*
Traverſes, leurs proprietez & leur Conſtruction. 63. 64.
Triangles. 17. 18.

V.

VOute ſurbaiſſée, ſa Conſtruction. 10.

FIN.

A01 1462772